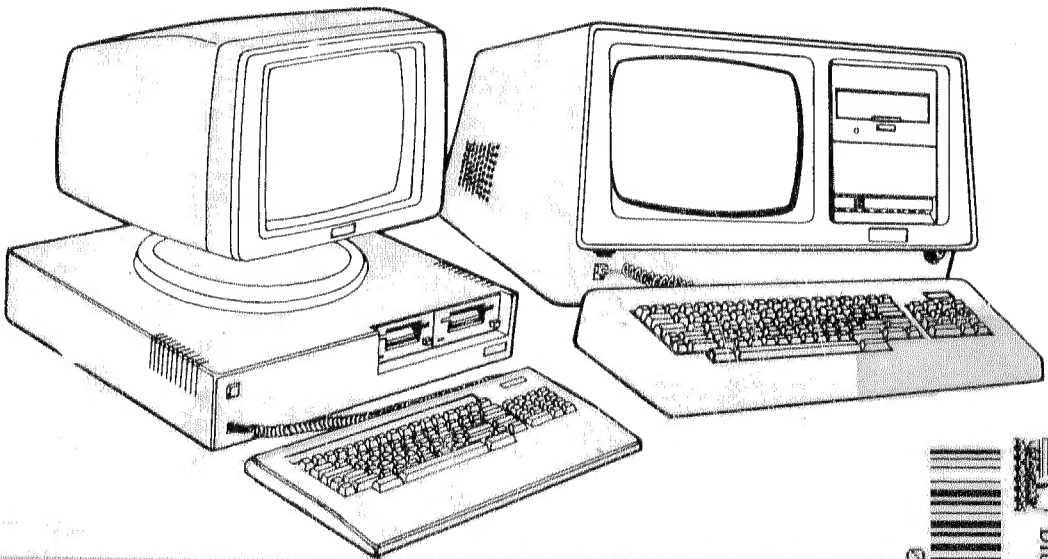


لغة خوارزمي

للحاسب الالكتروني

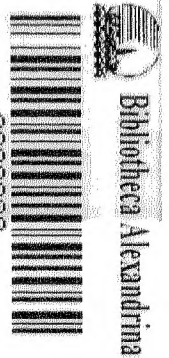
عبد القناح جمال عبد الحفيظ



الطبعة الثانية



شركة الرايد للخدمات الالكترونية



لغة حوار زمي

للحاسب الإلكتروني

عبد الفتاح جمال عبد الحفيظ

الطبعة الثانية

١٤٠٦ هـ - ١٩٨٦ م

شركة الرائد للحاسبات الإلكترونية
تورانس - كاليفورنيا
الولايات المتحدة الأمريكية

حقوق الطبع © ١٩٨٤ ، شركة الراءد للحاسبات الالكترونية - كاليفورنيا
جميع الحقوق محفوظة
تم تنظيم هذا الكتاب باستخدام جهاز "الراءد ١٠٠" وبرنامج "منسق الكلمات"
طبع في الولايات المتحدة الأمريكية

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يأتي هذا الكتاب لتقديم أول لغة برمجة عربية متكاملة حرصت "شركة الرائد للحاسبات الإلكترونية" أن تُبرزها إلى حيز الوجود بعد سنوات من التطوير والبحوث والعمل الدؤوب المتواصل الذي لا يعرف الكلل. ولا يتطرق إليه الملل وذلك لإخراج هذه اللغة الفتية "خوارزمي" بشكل يتميز بسهولة الإستيعاب وكفاءة العمل وقوة الفعالية، مما يجعل استخدامها مُيسر لمن لديه أبسط المبادئ في هذا العلم مع وجود القدرة لتلبية رغبات المبرمج في الباع الطويل في هذا الفن.

ونحن إذ نشعر بأهمية وجود مثل هذه اللغة، نعلم تمام العلم أن وقتها قد حان منذ أمد ليس بالقصير وما ذلك إلا لما تفتحت به الآفاق وخصوصاً في الآونة الأخيرة من انتشار الحاسب الإلكتروني بجميع أنواعه وأحجامه وأغراضه. وما هذه اللغة وتلك اللغات إلا المفاتيح التي تُفتَحُ أبواب التقنية والتطور عن طريقها. ولا يساورنا شك في أن الأمية القادمة لن تكون أمية قراءة أو كتابه ولكنها ستكون "أمية الحاسب الإلكتروني". وما ذلك إلا لأن كثيراً من الأعمال ستكون متوقفة في المستقبل على هذا الجهاز ومدى قدرة المستعمل العربي على استغلال طاقاته الكبرى.

من هنا يحسن أن نتجه أنظاراً أبناء العرب إلى تعلم هذا الجهاز ولغاته. و لغة "خوارزمي" تقدم لهم مدخلاً جيداً يستطيعون منه النفاذ إلى عالم الحاسبات الإلكترونية ببسر وسهولة. ونحن نؤكد لأبنائنا أن اللغة العربية التي قدمت الكثير والكثير في تاريخ الحضارة الإنسانية لن تضيق بأي حال من الأحوال عن المخترعات الحديثة وفي مقدمتها الحاسبات الإلكترونية. وليس هناك من دليل أكبر من تقديم لغة يستطيع المستعمل العربي أن يكتب بها برامج تستوعب مجالات واسعة وتطبيقات شاملة في حقول مختلفة مثل التجارة، والإدارة، والصناعة، والزراعة، والتربية، والتعليم، والشؤون العسكرية، والأغراض الطبية.

إن شركة الرائد للحاسبات الإلكترونية تتأمل أن يجد قراء هذا الكتاب في هذه اللغة "خوارزمي" ما يعينهم على الإستفادة الكاملة من الحاسب الإلكتروني "الرائد" وأن تكون هذه اللغة خطوة مباركة في مسار التقدم والإرتقاء والتطور والنمو والإزدهار لهذه الأمة العريقة.

شركة الرائد للحاسبات الإلكترونية

غرة المحرم لعام ١٤٠٥ هـ

تمهيد

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله
وبعد

فقد قدّر لي أن اكتب هذا الكتاب عن لغة "خوارزمي" وهي أول لغة عربية كاملة لبرمجة الحاسبات الالكترونية. وهي -بدون شك- لغة رائدة في مجالها بلا منازع. ولقد تمتعت أن يكون هذا الكتاب تعليمياً في طابعه، ومن البساطة بحيث لا يحتاج قارئه إلى أية خبرة سابقة في البرمجة، حيث رجعت (أحياناً) بساطة ووضوح البرامج الموجودة فيه على الرغبة في اختصارها. والكتاب في تقديري يناسب طلاب المرحلة الثانوية فما فوقها، ويناسب أيضاً كل من له الرغبة في تعلم البرمجة باللغة العربية.

بدأت هذا الكتاب بنبذة موجزة عن الحاسب الالكتروني، وأتبع ذلك بفصل يحوي المعلومات الأساسية والخاصة بلغة "خوارزمي"، وفهم هذه المعلومات ضروري لكتابة أي برنامج. وفي الفصل الثالث بدأت بشرح البرامج مبتدئاً ببرامج بسيطة جداً، وذلك باستخدام جمل برمجية يتكرر استخدامها في البرامج. وضعت في هذا الفصل -والفصول التي تليه- أمثلة تحتوي على برامج جاهزة للتنفيذ، وحرصت أن يكون شكل نتائج هذه البرامج على الشاشة شبيهاً بما هو مطبوع في هذه الأمثلة.

أما بالنسبة للفصول التالية فهي تتدرج في شرح جمل "خوارزمي" الأخرى. وأحب هنا أن أخص بالذكر الفصل التاسع الذي يشرح أوامر "خوارزمي" وهي ذات فائدة كبيرة في تسهيل عملية البرمجة، ويمكن الرجوع إليه قبل قراءة الفصول التي تسبقه كلها. وفصل آخر مهم هو الفصل السادس عشر الذي يتكلم عن الملفات، وهي التي تخزن فيها المعلومات المختلفة لمعالجتها فيما بعد.

ولقد أتبع الفصول بملاحق: منها المكمل للغة "خوارزمي" ومنها ما يحتوي على معلومات مساعدة أو إضافية. وبالنسبة للمبرمج المبتدئ يعتبر ملحق "هـ" ذا أهمية خاصة لأنه يبين الأسباب التي تؤدي إلى حدوث أخطاء في البرنامج، وهذا يسهل من عملية تصحيحها وإصلاحها.

وإنني وشركة الرائد للحاسبات الالكترونية على استعداد لتلقي أي اقتراحات أو نقد بناء بشأن هذا الكتاب، فالكمال لله وحده.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

المؤلف

الفهرس

١	ما هو الحاسب الالكتروني؟	الفصل الأول
٧	معلومات اساسية	الفصل الثاني
٩	الرموز	١-٢
٩	الثوابت	٢-٢
١٠	الثوابت العددية	١-٢-٢
١١	الثوابت المقطعية	٢-٢-٢
١٢	المتغيرات	٢-٢
١٢	المتغيرات العددية	١-٢-٢
١٢	المتغيرات المقطعية	٢-٢-٢
١٢	اسم المتغير	٢-٢-٢
١٤	رموز العمليات الحسابية الأساسية	٤-٢
١٦	عملية القسمة الصحيحة (/)	١-٤-٢
١٦	باقي القسمة الصحيحة (باقي)	٥-٤-٢
١٧	اولوية التنفيذ	٥-٢
١٨	الأقواس	١-٥-٢
١٩	قواعد خاصة	٦-٢
٢١	ملخص	
٢٢	تمارين	
٢٧	بدء البرمجة	الفصل الثالث
٢٩	إرشادات اولية في البرمجة	١-٢
٢١	جدد	٢-٢
٢١	دون	٢-٢
٢٢	اقرا و بيانات	٤-٢

٢٧	ادخل	٥-٢
٤٠	تكن	٦-٢
٤٢	بدل	٧-٢
٤٢	الفاسلة والفاسلة المثقوة	٨-٢
٤٨	ملخص	
٤٩	تمارين	

الفصل الرابع تخطيط وكتابة البرامج ٥٥

٥٧	مخطط سير البرنامج	١-٤
٦١	ملاحظة	٢-٤
٦٢	علامة التعلتين (:)	٢-٤
	إذا... اذن... والا و	٤-٤
٦٤	إذا... اذهب الى... والا	
٧٢	عند... اذهب الى	٥-٤
٧٧	سمة التمييز	٦-٤
٨٤	ملخص	
٨٥	تمارين	

الفصل الخامس الدورات البرمجية ٩١

٩٥	من... الى و التالي	١-٥
١٠٥	الدورات الخارجية والدورات الداخلية	٢-٥
١١١	ملخص	
١١٢	تمارين	

الفصل السادس دوال حوار في الرياضية ١٢٢

١٢٥	مطلق	١-٦
١٢٥	شارة	٢-٦
١٢٥	صحيح	٢-٦
١٢٦	اكبر صح	٤-٦

١٢٧	جذرت	٥-٦
١٢٧	هاس	٦-٦
١٢٨	لو	٧-٦
١٢٩	جتا	٨-٦
١٣٠	جا	٩-٦
١٣٠	فلا	١٠-٦
١٣٠	عكطل	١١-٦
١٣١	عشوائي	١٢-٦
١٣٢	ثمانى \$	١٣-٦
١٣٣	ستع \$	١٤-٦
١٣٥	ملخص	
١٣٦	تمارين	

١٤١ الفصل السابع المصفوفات

١٤٣	المصفوفات ذات البعد الواحد	١-٧
١٤٧	المصفوفات ذات البعدين	٢-٧
١٥٤	بعد	٢-٧
١٥٤	ازل	٤-٧
١٦٢	ملخص	
١٦٣	تمارين	

١٦٦ الفصل الثامن تعريف الدوال الخاصة والبرمجيات

١٧١	تعريف الدوال الخاصة	١-٨
١٧١	عرف دالة و دالة	٢-٨
١٧٧	البرمجيات	٢-٨
١٧٧	اذهرج و عد	٤-٨
١٨٠	عند... اذهرج	٥-٨
١٨٦	ملخص	
١٨٧	تمارين	

١٩٢	أوامر لغة خوارزمي	الفصل التاسع
١٩٥	رقم	١-٩
١٩٦	اعدتوق	٢-٩
١٩٨	يبين	٢-٩
٢٠٠	السخ	٤-٩
٢٠١	نفذ	٥-٩
٢٠٢	قف	١-٥-٩
٢٠٣	استمر	٦-٩
٢٠٤	تتبع و كفى	٧-٩
٢٠٥	امسح	٨-٩
٢٠٦	احفظ و حمل	٩-٩
٢٠٨	أسماء البرامج المحفوظة	١-٩-٩
٢٠٩	الع	٦-٩-٩
٢١٠	سم...كا	١٠-٩
٢١١	ادمج	١١-٩
٢١٢	راجع	١٢-٩
٢١٤	تحريك المؤشر	١-١٢-٩
٢١٦	إدخال النص	٢-١٢-٩
٢١٨	حذف النص	٢-١٢-٩
٢١٩	البحث عن رمز	٤-١٢-٩
٢٢١	تغيير نص	٥-١٢-٩
٢٢٢	إنهاء حالة المراجعة او العودة إليها	٦-١٢-٩
٢٢٨	ملخص	
٢٣٠	تمارين	

٢٢٧	المقاطع	الفصل العاشر
٢٤٣	عرحر	١-١٠
٢٤٤	طول	٢-١٠
٢٤٤	فراغ\$	٢-١٠
٢٤٥	ترتيب	٢-١٠
٢٤٧	جزء\$	٥-١٠
٢٤٩	يمين\$ و شمال\$	٦-١٠

٢٥٠	قيمة	٧-١٠
٢٥١	مقطي	٨-١٠
٢٥٢	ادخل	٩-١٠
٢٥٢	معاملة الأرقام في المقاطع	١١-١٠
٢٥٥	ملخص	
٢٥٦	تمارين	

٢٦١ الفصل الحادي عشر شفرة الرموز

٢٦٢	تمثيل الرموز داخل الحاسب	١-١١
٢٦٢	مقارنة رموز المقاطع	٢-١١
٢٦٥	رمز	٢-١١
٢٦٦	شفرة	٤-١١
٢٦٧	مقطي	٥-١١
٢٦٨	ملخص	
٢٦٩	تمارين	

٢٧٢ الفصل الثاني عشر الإدخال و الإخراج

٢٧٥	الإدخال	١-١٢
٢٧٥	أقرا و بيانات	١-١-١٢
٢٧٥	اعدق	٢-١-١٢
٢٧٧	ادخل	٢-١-١٢
٢٧٧	ادخل سطر	٤-١-١٢
٢٧٨	ادخل	٥-١-١٢
٢٧٩	الإخراج	٢-١٢
٢٧٩	دون	١-٢-١٢
٢٧٩	اطبع	٢-٢-١٢
٢٧٩	دون باستخدام	٢-٢-١٢
٢٨٥	اطبع باستخدام	٤-٢-١٢
٢٨٥	ابتدا	٥-٢-١٢
٢٨٧	فراغ	٦-٢-١٢
٢٨٨	عرض	٧-٢-١٢

٢٨٩	موشر	٨-٢-١٢
٢٩٠	موشرط	٩-٢-١٢,
٢٩١	ملخص	
٢٩٢	تمارين	

٢٩٩ الفصل الثالث عشر العمليات المنطقية

٢٠١	مقلوب	١-١٢
٢٠٢	وا	٢-١٢
٢٠٣	او	٢-١٢
٢٠٤	واو	٤-١٢
٢٠٥	تعني	٥-١٢
٢٠٦	مكافي	٦-١٢
٢٠٧	إجراء العمليات المنطقية على الأعداد مباشرة	٧-١٢
٢٠٨	ملخص	
٢٠٩	تمارين	

٢١٢ الفصل الرابع عشر أنواع ودقة القيم العددية

٢١٥	تعريف أنواع القيم	١-١٤
٢١٨	عرعا و عرسح و عردق	٢-١٤
٢٢٠	دقق	٢-١٤
٢٢٠	عادي	٤-١٤
٢٢١	سحج	٥-١٤
٢٢٢	ملخص	.
٢٢٤	تمارين	.

٢٢٧ الفصل الخامس عشر معالجة الأخطاء

٢٢٩	عند اللط اذهب الى	١-١٥
٢٢٠	استائف	٢-١٥
٢٢٢	اللط	٢-١٥

٢٢٤	نوع و سطرغ	٤-١٥
٢٢٦	ملخص	
٢٢٧	تمارين	
٢٢٩	الفصل السادس عشر الملفات	
٢٤١	ملفات البرامج	١-١٦
٢٤٤	ملفات البيانات	٢-١٦
٢٤٤	ملفات البيانات المتتالية	١-٢-١٦
٢٤٦	افتح	١-١-٢-١٦
٢٤٧	دون# و دون باستخدام	٢-١-٢-١٦
٢٤٩	اغلق	٢-١-٢-١٦
٢٥١	ادخل#	٤-١-٢-١٦
٢٥٢	ادخل سطرغ#	٥-١-٢-١٦
٢٥٥	ادخل\$(#)	٦-١-٢-١٦
٢٥٥	نهام	٧-١-٢-١٦
٢٥٦	موقع	٨-١-٢-١٦
٢٥٩	إضافة البيانات الى الملف المتالي	٩-١-٢-١٦
٢٦٢	ملفات البيانات العشوائية	٢-٢-١٦
٢٦٥	افتح	١-٢-٢-١٦
٢٦٥	احجز... كا	٢-٢-٢-١٦
٢٦٧	اقلسم و اقلشم	٢-٢-٢-١٦
٢٦٩	اعملصح\$ و اعلمع\$ و اعملدق\$	٤-٢-٢-١٦
٢٧٠	ضع	٥-٢-٢-١٦
٢٧١	اغلق	٦-٢-٢-١٦
٢٧٢	احضر	٧-٢-٢-١٦
٢٧٤	حولصح و حولع و حولدق	٨-٢-٢-١٦
٢٧٥	موقع	٩-٢-٢-١٦
	استعمال عدة جمل "احجز"	١٠-٢-٢-١٦
٢٧٩	لوسف سجل واحد	
٢٨٢	ملخص	
٢٨٤	تمارين	

الفصل السابع عشر جمل و أوامر و دوال للمتقدمين ٢٩٢

٢٩٥	امح	١-١٧
٢٩٦	غيرم	٢-١٧
٢٩٦	اخزوحث	٢-١٧
٢٩٧	ذاكرة	٤-١٧
٢٩٨	عرف دال	٥-١٧
٢٩٨	دال	٦-١٧
٢٩٩	ابحث	٧-١٧
٤٠٠	محتوى	٨-١٧
٤٠٠	انتظر	٩-١٧
٤٠٢	عنوان	١٠-١٧
٤٠٢	اخذ	١١-١٧
٤٠٤	ملخص	
٤٠٥	تمارين	

ملاحق

ملحق (أ) الأنظمة المدية ٤١١

٤١٢	النظام العددي العشري	١-أ
٤١٤	النظام العددي الثنائي	٢-أ
٤١٩	النظام العددي الثماني	٣-أ
٤٢١	النظام العددي الست عشري	٤-أ

ملحق (ب) حالات التشغيل ٤٢٥

٤٢٦	الحالة المباشرة	١-ب
٤٢٨	الحالة غير المباشرة	٢-ب

ملحق (ج) أولوية التنفيذ ٤٢٩

٤٢٥ أوامر ودوال القوس ملحق (د)

٤٢٦	إعداد الحاسب للتعامل بلغة خوارزمي	١-د
٤٢٨	ملفات	٢-د
٤٢٩	جهاز	٣-د
٤٤٠	ملوملف	٤-د
٤٤٠	نهام	٥-د
٤٤١	سلام	٦-د

٤٤٢ رسائل الأخطاء وشفراتها ملحق (هـ)

٤٥٢ المملحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمي ملحق (و)

٤٥٥ شفرة الرموز ملحق (ز)

٤٥٦	الرموز العربية	١-ز
٤٥٨	الرموز الانجليزية	٢-ز
٤٦٠	رموز خاصة للتحكم	٣-ز

الفصل الاول

ما هو الحاسب الالكتروني؟

صفحة رقم ٢ / لغة خوارزمي / الفصل الاول / ما هو الحاسب الإلكتروني؟

ما هو الحاسب الإلكتروني؟

الحاسب الإلكتروني هو جهاز ذو قدرة على إجراء عمليات حسابية واتخاذ قرارات منطقية بسرعة تفوق سرعة الإنسان بملايين المرات. وحتى يستطيع الحاسب إجراء هذه العمليات يجب أن يعمل على تعليمات وأوامر خاصة تسمى "برامج". والبرنامج يكتب بصيغة معينة يفهمها الحاسب وتحدد اللغة التي تستعمل.

ويجب أن يكون واضحاً أن الحاسب هو مجرد آلة ليس لها أي مقدرة على التفكير، وإن كانت قادرة على المقارنة، وهي آلة مبرمجة وسريعة في تنفيذ الخطوات ويستحيل أن تبذل جهداً أكثر مما سم لها مهما سافر هذا الجهد. والحاسب كالسيارة مثلاً، فالسيارة تسير بسرعة كبيرة تفوق سرعة الإنسان ولكنها ليست أذكى منه، وتحتاج دائماً إلى إنسان يوجهها، ولا يمكن أن تقوم بأكثر مما سميت من أجله.

مكونات الحاسب

يتكون الحاسب على اختلاف أنواعه من خمس وحدات هي:

١- وحدة الإدخال : تقوم هذه الوحدة بتلقي المعلومات (من بيانات وبرامج) من أجهزة الإدخال، كلوحة الأزرار مثلاً، وتدخلها وتضعها تحت تصرف الوحدات الأخرى في الحاسب.

٢- وحدة التحكم : تتحكم هذه الوحدة في إدارة عمل الوحدات الأخرى. فهي مثلاً تخبر وحدة الإدخال متى يجب عليها أن ترسل المعلومات إلى وحدة الذاكرة، وتطلب من وحدة العمليات الحسابية إجراء عملية معينة على المعلومات الموجودة في الذاكرة، كما تخبر وحدة الإخراج متى يجب عليها أن تأخذ المعلومات من وحدة الذاكرة، وتخرجها إلى أجهزة العرض المختلفة، كالشاشة مثلاً.

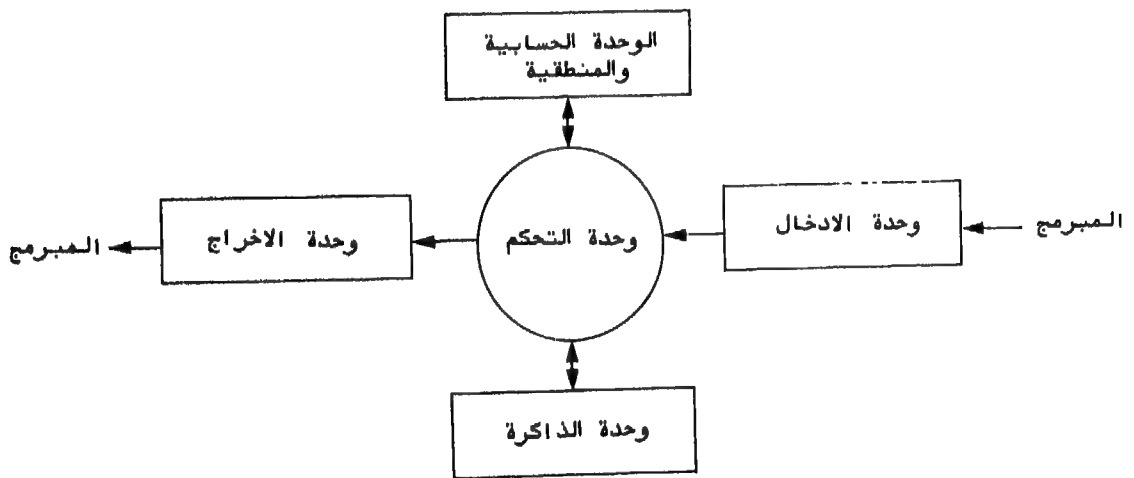
٣- وحدة الذاكرة : تقوم هذه الوحدة بحفظ المعلومات من بيانات وبرامج بصورة مؤقتة كي يستعملها الحاسب. وهذه المعلومات قد تكون مدخلة من قبل المستعمل عن طريق وحدة الإدخال، وقد تكون ناتجة من العمليات التي يجريها الحاسب.

صفحة رقم ٤ / لغة خوارزمي / الفصل الاول / ما هو الحاسب الالكتروني؟

٤- وحدة العمليات الحسابية والمنطقية: وهذه الوحدة مسؤولة عن إجراء العمليات الحسابية المختلفة، وهي مسؤولة أيضا عن اتخاذ القرارات المنطقية (كمقارنة قيمتين لتحديد ما إذا كانتا متساويتين أم لا، وأيها أصغر أو أكبر).

٥- وحدة الإخراج: تقوم هذه الوحدة بإرسال المعلومات ونتائج العمليات التي يجريها الحاسب إلى أجهزة الإخراج المختلفة (كالشاشة والآلة الطابعة ودوارة القرص).

ويمكن توضيح ما سبق بالرسم المبين في شكل (١-١)، حيث تمثل الأسهم اتجاه انتقال المعلومات:



شكل (١-١)

وعادة ما تكون الخطوات التي يقوم بها الحاسب لتنفيذ برنامج ما كالآتي:

- ١- يدخل الحاسب المعلومات (البيانات) اللازمة ويخزنها في ذاكرته.
- ٢- يجري الحاسب العمليات على هذه البيانات، ويخزن النتائج في الذاكرة.
- ٣- يظهر الحاسب النتائج المطلوبة على أجهزة الإخراج.

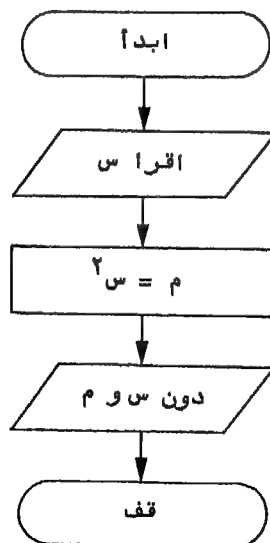
صفحة رقم ٥ / لغة خوارزمي / الفصل الاول / ما هو الحاسب الالكتروني؟

مثال ١-١

إذا أردنا من الحاسب أن يحسب مساحة مربع بعد أن نحدد طول ضلعه فإن ذلك يتطلب من الحاسب القيام بالخطوات التالية:

- ١- قراءة طول ضلع المربع.
- ٢- حساب مساحة المربع بضرب طول الضلع في نفسه.
- ٣- تدوين قيمتي الضلع والمساحة المترادفتين.
- ٤- إيقاف التنفيذ.

وكل خطوة من الخطوات السابقة يمكن أن تمثل بسطر من برنامج في لغة خوارزمي. وهذه الخطوات يمكن توضيحها بهذا الرسم التخطيطي المتعارف عليه في مجال الحاسبات الالكترونية، والذي يستعمل لشرح منطق البرنامج وتقريبه إلى الأذهان (س تمثل ضلع المربع و م تمثل مساحته):



(شكل ٢-١)

صفحة رقم ٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

ذكرنا في الفصل الأول أن التعامل مع الحاسب الإلكتروني يتم عن طريق تعليمات وأوامر مكتوبة بلغة معينة. وفي هذا الفصل سنقوم بشرح المعلومات الأساسية اللازمة لمعرفة إحدى هذه اللغات وهي لغة خوارزمي.

١-٢ الرموز:

هي المجموعة المكونة من:

الحروف الهجائية (ا ، ب ، ت ، ...)
والأرقام (٠ ، ١ ، ... ، ٩)
والأشكال المختلفة (* ، \$ ، % ، : ، ؛ ، ...) .

ملاحظة: في هذا الكتاب، استعملنا كلمة "رقم" للدلالة على ما يكتب في الخانة العددية الواحدة، مثل (٠) و (٢) و (٧) وهكذا. واستعملنا كلمة "عدد" للدلالة على ما يتكون من رقم فأكثر، مثل الأعداد (٥) و (٢١٤) و (-٥٤٠) وهكذا.

٢-٢ الثوابت

هي القيم الحقيقية التي تستخدمها لغة خوارزمي أثناء إجراء العمليات. ويوجد نوعان من الثوابت: ثوابت عددية وثوابت منطقية.

١-٢-٢ الثوابت العددية

وهي تنقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

١- أعداد صحيحة: وهي الأعداد التي لا تحتوي على علامة عشرية (مثل ١، ١٢، ١١، ١١٤، ١١-، ١٥-، ١٠-... الخ).

٢- أعداد حقيقية: وهي التي تحتوي على علامة عشرية (مثل ١٠، ١٢، ١٠، ١٢، ٢، ٤١٩، ٢، ٢، ٠، ١٥-، ٢، ٤-، ٢، ٤-... الخ) وهي تنقسم إلى قسمين:

أ- أعداد عادية، وهي التي نستخدمها في معظم هذا الكتاب.

ب- أعداد دقيقة، وهي التي نستخدم عندما يراد الحصول على نتائج دقيقة، (هذه الأعداد موضحة في فصل-١٤).

وهناك عدة قواعد يجب أن تلتزم عند كتابة الأعداد وهي:

١- لا تستعمل الفواصل عند كتابة العدد الواحد للفصل بين المئات، والآلاف، والملايين.

٢- العدد يمكن أن تسبقه الإشارة الموجبة (+) أو السالبة (-)، وإذا لم توضع إشارة فإن الحاسب يفترض الإشارة الموجبة.

٣- يمكن كتابة العدد بصورة أسية بحيث يستبدل الأساس ١٠ بالحرف "ق"، والأُس يمكن أن يكون سالبا أو موجبا، ولكن يجب أن لا يحتوي على علامة عشرية، مثلا العدد $(٧،٤ \times ١٠^{-٥})$ يكتب هكذا (٧،٤ق-٥).

٤- المدى المسموح به للأعداد الصحيحة هو من (-٢٢٧٦٨) إلى (+٢٢٧٦٧) والمدى المسموح به للأعداد الحقيقية هو من $(١٠^{-٢٨})$ إلى $(١٠^{٢٧})$.

٥- تكون دقة الأعداد الصحيحة والأعداد العادية في لغة خوارزمي حتى سبعة أرقام، بينما تكون دقة الأعداد الدقيقة حتى ستة عشر رقما.

مثال ١-٢

الأعداد التالية مكتوبة بلغة خوارزمي: (لاحظ أن العدد يمكن أن يكتب بطرق مختلفة)

١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١١٤- ١٠٠ ق ١+	١١٤- ١٠٠ ق ١+	١١٤- ١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+
١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+	١٠٠ ق ١+

٢-٢-٢ الثوابت المقطعية

وهي مجموعة من الرموز يمكن أن يصل عددها إلى (٢٥٥) رمزا وتوضع بين زوجين من علامات الاقتباس (" "). وإذا حوت هذه الثوابت عددا من الفراغات أصبحت تلك الفراغات جزءا من الثوابت المقطعية، وإذا حوت أرقاما فقط فإن الحاسب يعتبرها مقاطع ولا ينظر إلى قيمها العددية على الإطلاق. وفيما يلي أمثلة لهذه الثوابت:

- " السادم عليكم " (علامات الاقتباس تحيط بالمقطع وليست جزءا منه)
- " الرائد ١٠٠ " (الرائد ١٠٠)
- " ما هو عدد آيات القرآن الكريم ؟ " (ما هو عدد آيات القرآن الكريم ؟)
- " ١٢٢٦ " (لاحظ أن هذا الثابت المقطعي ليست له قيمة عددية)

وتستخدم الثوابت المقطعية عادة للتعامل مع المعلومات غير العددية مثل الأسماء، والعناوين، وغيرها.

٢-٢ المتغيرات

وهي إما عددية وإما منطقية:

١-٢-٢ المتغيرات العددية

تستخدم المتغيرات العددية عادة للتعبير عن أعداد قد تأخذ أكثر من قيمة واحدة، يعنى أنها تحل محل الأعداد في التعبيرات ترمز إلى هذه القيم كلها. وإذا نظرنا إلى التعبيرات الأربعة الآتية:

$$1 \times 5 \quad , \quad 2 \times 5 \quad , \quad 3 \times 5 \quad , \quad 4 \times 5$$

للاحظنا أن تركيب هذه التعبيرات متشابه، ففي كل تعبير يضرب العدد (٥) بعدد صحيح يقع بين (١) و (٤). ويمكن الاستعانة عن هذه التعبيرات الخمسة بتعبير واحد يتكون من العدد (٥) مضروباً باسم متغير يرمز للأعداد من (١) إلى (٤)، فإذا سمينا هذا المتغير "م" (مثلاً) فيمكن كتابة هذا التعبير كما يلي:

$$5 \times \text{م} \quad (\text{م تمثل } 1, 2, 3, 4)$$

وهذا التعبير ($5 \times \text{م}$) يعنى أن الرقم (٥) مضروب فى عدد له قيم مختلفة، ويعني أيضاً أن "م" يمكن أن تأخذ القيمة (١) و (٢) و (٣) و (٤) على التناوب. وإذا أردنا أن نرمز لعملية ضرب أي عدد صحيح فى العدد (٥) قلنا نكتب ما يلي:

$$5 \times \text{م} \quad \text{حيث م=الأعداد الصحيحة.}$$

إذن يستخدم المتغير لكتابة تعبير واحد بدلاً من تعابير متعددة لإجراء عمليات مماثلة مع الاختلاف في قيم ثوابتها. والفائدة الأخرى للمتغير هي أنه يحتفظ بالقيمة التي تمين له إلى أن تمين له قيمة جديدة. ولهذا إذا أجرينا عملية ما، ثم أردنا استخدام ناتج هذه العملية في عمليات أخرى قلنا نعين ناتج العملية الأولى للمتغير ثم نستخدمه في العمليات التالية.

٢-٢-٢ المتغيرات المقطعية

تستخدم هذه المتغيرات للتعبير عن مقاطع تأخذ أكثر من قيمة واحدة. وطريقة استخدامها تشبه طريقة استخدام المتغيرات العددية مع مراعاة العمليات المناسبة للمقاطع.

٢-٢-٢ اسم المتغير

اسم المتغير يحدده أول رمزين فقط، وعليه إذا كان الرمز الأول (في اسمي متغيرين) متماثلين فإن الحاسب يعتبرهما متغيراً واحداً. والرمز الأول يجب أن يكون حرفاً والرمز الأخير قد يكون حرفاً أو رقماً أو أحد الرموز التالية: (' ، ' # ، ' * ، ' \$ ، والرموز الثلاثة الأولى تستخدم لتحديد أنواع المتغيرات العددية-انظر فصل ١٤) ، وإذا كان المتغير يحوي أكثر من رمزين فإن الرمز الثاني وما بعده حتى الرمز الذي يسبق الأخير يجب أن يكون حرفاً أو رقماً. ولا يجوز أن يتضمن اسم المتغير مقطعا يمثل أياً من الاصطلاحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمي كالأوامر والعمل التي مستكمل عنها فيما بعد، (ملحق "و" يضع قائمة بهذه الاصطلاحات). ولتمييز الحاسب بين المتغيرات العددية والمتغيرات المقطعية فإن علامة الدولار يجب أن تكون آخر رمز في أسماء المتغيرات المقطعية.

مثال ٢-٢

١- أسماء متغيرات عددية:

ص

ص١

مساحة

م١ع٦٤

مستوى

سمرقند

صفحة رقم ١٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

(لاحظ أن الحاسب لا يفرق بين المتغيرين "مساحة" و "مستوى"، بل يعتبرهما متغيراً واحداً، لأن أول رمزين فيهما متماثلان.)

ب- أسماء متغيرات مقلمية:

\$ن

\$١٦ن

سحابي \$

مدينة \$

(لاحظ أن هذه العلامة (\$) تعرف المتغير المقلمي وليس العددي)

ج- أسماء المتغيرات التالية غير مقبولة:

د١ لأن أول رمز فيه ليس حرفاً

معدل لأنه يحتوي على المصطلح "عد"

رمسيد* لأنه يحتوي على رمز لا يجوز استعماله في أسماء المتغيرات، وهو رمز النجمة (*).

٢-١ رموز العمليات الحسابية الأساسية

تستخدم لغة خوارزمي الرموز التالية لإجراء العمليات الحسابية الأساسية:

صفحة رقم ١٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

الرمز	العملية	مثال عددي	تعبير لغة خوارزمي
↑	أسية	٢٢	٢ ↑ ٢
-	عكس الإشارة	٦-	٦ -
*	ضرب	٥ × ٤	٥ * ٤
\	قسمة	٢ ÷ ١	٢ \ ١
+	جمع	٢ + ٨	٢ + ٨
-	طرح	٤ - ٧	٤ - ٧

جدول ٢ - ١

ملاحظتان : أ) رمز العملية الأسية (↑) قد يظهر بهذا الشكل: " ^ " على لوحة الأزرار.
ب) الرقم المراد قسمته يقع على يمين علامة القسمة.

مثال ٢-٢

فيما يلي تعبيرات رياضية ونظائرهما في لغة خوارزمي:

تعبير رياضي	تعبير لغة خوارزمي
٥ من	٥ * من
$\frac{1}{٢}$ من	من \ ٢ أو ٠,٥ * من
$\frac{٢}{٢} + ١$	$٢ \div ٢ + ١$
من + $\frac{من}{٢}$	من + من \ ٢
من + من	من + ٢ ↑ من

صفحة رقم ١٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

$$١-٤ + \frac{١٦}{٢} - \frac{٦٤}{٢} = ١-٤ + ٨ - ٣٢ = -٢٣$$

٢-٤ - عملية القسمة الصحيحة (/):

في عملية القسمة الصحيحة يحول المقسوم والمقسوم عليه إلى عددين صحيحين، بإهمال كسورهما، ثم تجري عملية قسمة عادية، ويحول الناتج إلى عدد صحيح بإهمال الكسور أيضا. ورمز عملية القسمة الصحيحة يشبه رمز عملية القسمة العادية، ولكنه مائل إلى الناحية الأخرى (عكس اتجاه علامة القسمة العادية، أي بهذا الشكل "/). ويجب أن تقع الأعداد المستخدمة في هذه العملية في المدى من (-٢٢٧٦٨) إلى (٢٢٧٦٧).

مثال ٢-٤

$$\begin{aligned} ٢ &= ٤/٨ \\ ٢ &= ٢/٨ \\ ٩ &= ١,٨٧ / ٩,٩٩ \\ ٠,٩٩٩/٥ & \text{ (غير مقبولة لأن المقسوم عليه فيها يحول إلى صفر)} \\ & \text{(لاحظ أن الكسور مهمة في هذا المثال)} \end{aligned}$$

٢-٤ - ب باقي القسمة الصحيحة (باقي):

عملية "س باقي س" تعطي باقي قسمة س على س بعد تحويلهما إلى قيمتين صحيحتين وذلك بإهمال كسورهما، والباقي يحول إلى عدد صحيح بإهمال كسوره أيضا. ويجب أن تقع هذه الأعداد في المدى من (-٢٢٧٦٨) إلى (٢٢٧٦٧).

مثال ٥-٢

٨ باقى ٤ = ٠	(٨/٤ = ٢ والباقى ٠)
٨ باقى ٢ = ٢	(٨/٢ = ٤ والباقى ٢)
٩,٩٩ باقى ١,٨٧ = ٠	(٩,٩٩/١ = ٩ والباقى ٠)
٩,٩٩ باقى ٢,٩٩ = ١	(٩,٩٩/١ = ٩ والباقى ١)

٥-٢ أولوية التنفيذ

إذا استعملت أكثر من عملية حسابية في تعبير حسابي واحد، فإن الحاسب ينفذ هذه العمليات حسب تسلسل معين يسمى أولوية التنفيذ، وهذا يعني أن تسلسل التنفيذ لا يتم بالضرورة من اليمين إلى الشمال. فالعملية الأسية مثلاً تنفذ قبل كل من عمليات الضرب والقسمة والجمع والطرح وعكس الإشارة وإن كتبت هذه العمليات قبل العملية الأسية. ولقد رتبنا رموز العمليات الحسابية في جدول ١-٢ حسب أولوية تنفيذها، فالعمليات المدونة أول الجدول تنفذ قبل تلك المدونة بعد ذلك إذا وقعت هذه العمليات في نفس التعبير مع ملاحظة أن عمليتي الضرب والقسمة متساويتان، وكذلك الجمع والطرح، فما وقع منهما أولاً ينفذ أولاً. مثلاً في التعبير الآتي:

$$س + س \setminus ك$$

"س" تقسم أولاً على "ك" ثم يجمع الناتج إلى "س" بدل أن تجميع "س" إلى "س" ثم يقسم الناتج على "ك" بالرغم من أن علامة الجمع سبقت علامة القسمة. ونوضح ذلك بتطبيق عددي:

$$١٤ = ١٠ + ٤ = ٢ \setminus ٢٠ + ٤$$

وليس:

$$١٢ = ٢ \setminus ٢٤ = ٢ \setminus ٢٠ + ٤$$

(هذا خطأ في لغة خوارزمي وذلك لأن أولوية عملية القسمة تأتي قبل عملية الجمع)

وكذلك بالنسبة لعمليتي الأس والضرب، ففي التعبير:

$$س * س \uparrow ٢$$

صفحة رقم ١٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

ترفع "س" إلى القوة (٢) قبل أن تضرب بـ "س". مثال:

$$١٨ = ٩ * ٢ = ٢ * ٩ * ٢$$

وليس:

$$٢٦ = ٢ * ١٣ = ٢ * ٢ * ١٣$$

فهذا خطأ

وإذا كانت العمليات الموجودة في التعبير لها نفس الأولوية فإن التنفيذ يتم من اليمين إلى الشمال. (ملحق "ج" يبين تسلسل "أولوية التنفيذ" لجميع العمليات الرياضية التي تستخدمها لغة خوارزمي ويبين أيضا مزيدا من الأمثلة)

٢-٥-أ الأقواس

تستعمل الأقواس تغيير أولويات تنفيذ العمليات، لأن كل ما بداخل القوسين ينفذ أولا، والأقواس تستعمل بهذا الشكل: (...). وفيما يلي أمثلة للتوضيح:

مثال ٢-٦

تعبير لغة خوارزمي	تعبير رياضي
$(٤+٢)*٥$	$٥(٤+٢)$
$(س+ص) \setminus ك$	$\frac{س+ص}{ك}$
$(٢+١) \uparrow ٢$	$٢+١^٢$
$س \uparrow (س+ك)$	$س^{س+ك}$
$(١+٢ \uparrow ٢) \setminus ٦+١$	$\frac{٦}{١+٢^٢} + ١$
$س * ص * (٢ * (س+ك) \uparrow م - (س \setminus ٧))$	$س * ص * (٢^{\frac{س}{٧} + م} - (س+ك) * ٧)$

$$((1+\delta) \setminus \psi) \uparrow (\gamma \uparrow (\mathcal{K} * \gamma) + \gamma \uparrow (\psi_{\text{с}} + \psi_{\text{н}}) * \gamma) \quad \frac{\psi}{1+\delta} (\mathcal{K} \gamma + \gamma_{(\psi_{\text{с}} + \psi_{\text{н}})} \gamma)$$

ملاحظة: بعد استعمالك للقوس الأول يجب أن تستعمل القوس الثاني لإغلاق التعبير، وإلا حدث عدم توازن.

٢-٦ قواعد خاصة

هذه القواعد الخاصة تساعدك على تجنب الأخطاء عند كتابة التعبيرات الرياضية:

١- إذا سبقت الإشارة السالبة اسم المتغير فإن الحاسب يعامله وكأنه ضرب في (-١). مثلاً:
التعويض التالي:

— من انا

يساوي التعبيرين:

- (حس ا س) و - ۱ * (حس ا س)

وذلك لأن العملية الأساسية تنفذ قبل عملية الضرب. وإذا كانت:

مس = ۵ و مس = ۲

قانون : - جس آص = ۲۵

٢- الحالة السابقة هي الاستثناء الوحيد الذي يجري الحاسب فيه عملية حسابية دون وضع العلامة نفسها (علامة الضرب). فالتعبير الجبري $٦(٢+٣)$ مثلاً يكتب في لغة خوارزمي كما يلي:

۶* (ص + ۲* ص)

أي بكتابة علامات الضرب كلها. أما التعبيران:

٦ (حس + ٢ ص) و ٦ * (حس + ٢ ص)

صفحة رقم ٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

فهما غير صحيحين.

٢- التيم السالبة يمكن أن ترفع لقوة صحيحة (ذات عدد صحيح) فقط، ولا يمكن أن ترفع إلى قوة ذات علامة عشرية. مثلا:

بينما: $1,0 \uparrow (2-)$ غير مقبول

$(\text{م} + \text{م}) \uparrow 2$ مقبول دائما

و

$(\text{ب} \uparrow 2 - \text{ا} * \text{ج}) \uparrow 0,0$ مقبول فقط إذا كانت قيمة التعبير: $\text{ب} \uparrow 2 - \text{ا} * \text{ج}$ أكبر من صفر.

٤- إذا رفعت أية قيمة للقوة صفر فإن الناتج يكون واحدا مهما كانت هذه القيمة، مثلا:

$$1 = 0 \uparrow 2$$

$$1 = 0 \uparrow 0$$

٥- لا يمكن إجراء العمليات الحسابية على المتغيرات المقطعية عدا الجمع، إذ يمكن أن نضيف مقطعا إلى آخر. مثلا:

إذا كان $\text{ا} = \text{"مكة"}$

و $\text{ب} = \text{"المكة"}$

فإن $\text{ا} + \text{ب}$ يساوي "مكة مكة"

أما العملية التالية:

$\text{م} - \text{"بيت"} * \text{"المساحة"} \setminus \text{م}$

فليس لها معنى لأن عمليات ضرب وقسمة وطرح المقاطع ليس لها معنى.

صفحة رقم ٢١ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

ملخص الفصل الثاني

١) تستخدم لغة خوارزمي نوعين من الثوابت:

أ- ثوابت عددية، وتنقسم إلى أعداد صحيحة وأعداد حقيقية (ذات علامة عشرية).

ب- ثوابت مقطعية، وهذه تشمل جميع الرموز (من حروف، وأرقام، وغيرها)

٢) تستخدم لغة خوارزمي نوعين من المتغيرات:

أ- متغيرات عددية.

ب- متغيرات مقطعية. ويجب أن تنتهي هذه بعلامة الدولار.

٣) أول رمز في اسم المتغير يجب أن يكون حرفاً. وأول رمزين في اسم المتغير هما اللذان يميزانه عن غيره. ويجب أن لا تحتوي أسماء المتغيرات على أي من اصطلاحات لغة خوارزمي.

٤) تسلسل تنفيذ العمليات المختلفة في التعبير الواحد يكون حسب جدول أولوية التنفيذ (مبين في ملحق "ج").

صفحة رقم ٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

تمارين الفصل الثاني

ت ١-٢

أي نظائر الأعداد التالية غير صحيح في لغة خوارزمي؟

العدد	نظيره في لغة خوارزمي
(أ) ٢٢	٢٢+
(ب) ١٩	١٩,٠
(ج) ٤٨-	٤٨, -
(د) ٢١٠	٢١٠ ق
(هـ) ٢١٠ × ٤	٢-٤٠٠٠٠ ق
(و) ١٠ × ٢٨, ٦	٥-٧, ٨٦ ق

ت ٢-٢

ما هي الأعداد غير المقبولة (في لغة خوارزمي) في القائمة التالية؟

- (أ) ٠,٠٦-
- (ب) ٥٢٠+ -
- (ج) ٤١+٢٤ ق
- (د) ٨,٠-١٢, ١ ق

صفحة رقم ٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

ت ٢-٢

ما هي الثوابت المقطعية غير المقبولة في لغة خوارزمي في القائمة التالية؟:

- (أ) "٢٢٥ك"
- (ب) "٤٢,٢"
- (ج) "ابحث عن النخلة"
- (د) "٢=٢+٨"

ت ٤-٢

أي أسماء المتغيرات التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟ ولماذا؟

- (أ) ج ١
- (ب) ٢٢ب
- (ج) ميل#صامس
- (د) عدد
- (هـ) حجم ٢

ت ٥-٢

أي أسماء المتغيرات المقطعية التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟

- (أ) اب
- (ب) اسم\$
- (ج) جملة\$٢
- (د) ققرة\$١

صفحة رقم ٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

ت ٦-٢

ما يلي قائمة بتمبيرات حسابية يقابلها نظائرها المستملة في لغة خوارزمي، استخرج النظائر غير الصحيحة، إن وجدت، واكتبها بصورة صحيحة:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (أ) ٢×٢ | $٢ * ٢$ |
| (ب) $\frac{٢+١}{٥}$ | $٥ \setminus ٢+١$ |
| (ج) $٢(٤-)$ | $٢ \uparrow ٤-$ |
| (د) $٨ \text{ من } ١,٥$ | $(٨ * \text{ من } ١,٥) \uparrow$ |
| (هـ) $(٤ * ٢) + ٢$ | $٤ * ٢ + ٢$ |
| (و) $\frac{٢}{٤} (١ + \text{ من } ١)$ | $٢ \uparrow (١ + \text{ من } ١) \uparrow ٤$ |

ت ٧-٢

أي التعبيرات التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟ ولماذا؟

- (أ) $٢,٥ \uparrow (٢-)$
 (ب) $٢ + ٤ * ٢$
 (ج) $"٢٦" + ٢٤$
 (د) $"٢٦" + "٢٤"$
 (هـ) $"٢٦" - "٢٤"$

ت ٨-٢

ضع التعبيرات التالية حسب قواعد لغة خوارزمي:

(أ) $٧ \div ٨$

صفحة رقم ٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني / معلومات أساسية

$$(ب) \quad 1,0 \times 2$$

$$(ج) \quad \frac{2}{4+2}$$

$$(د) \quad \frac{10,2}{1,0 \text{ من} + 2,1}$$

$$(هـ) \quad 2 \text{ من} (2+2)$$

$$(و) \quad \frac{2}{2+0} \left[\frac{6+24}{20 \text{ من}} \right] 4$$

$$(ز) \quad \frac{64}{20} + 1,0 (2 \text{ من}) \times 2 (2 \text{ من})$$

ت ١-٢

ما هو ناتج كل من العمليات التالية؟

$$(أ) \quad 2 \uparrow 1 + 2$$

$$(ب) \quad 2 * (2 \uparrow 0) * 4 + 2$$

$$(ج) \quad (2 * 2) \uparrow 0 * (2 + 2)$$

$$(د) \quad 2 / 2$$

$$(هـ) \quad 0,9 / 20$$

$$(و) \quad 24 \text{ باقي } 8$$

$$(ز) \quad 12,9 \text{ باقي } 9,8$$

الفصل الثالث

بدء البرمجة

صفحة رقم ٢٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

ذكرنا في الفصل الثاني بعض المعلومات الأساسية الضرورية للبرمجة بلغة خوارزمي وفي هذا الفصل بدأ بشرح الأوامر والجمل الخاصة بهذه اللغة. وقد وضعنا شرحنا هذا بالكثير من الأمثلة، ومعظمها برامج جاهزة للكتابة والتنفيذ بواسطة الحاسب.

١-٢ إرشادات أولية في البرمجة

الخطوة الأولى التي تحتاجها عندما تريد أن تستعمل لغة خوارزمي هي إعداد الحاسب للعمل حسب لغة خوارزمي (انظر ملحق د). فإذا تم ذلك أصبح الجهاز مستعداً لتلقي الأوامر بتلك اللغة ويدون الكلمة التالية:

مستعد

وفي ما يلي مقدمة مختصرة لمساعدة المبرمج المبتدئ في استخدام الحاسب الإلكتروني على كتابة البرامج:

قبل الشروع في كتابة سطور أي برنامج، يستحسن إخلاء ذاكرة الحاسب من أية برامج قديمة، حتى لا تختلط سطور البرنامج الجديد مع سطور البرامج القديمة، وهذا يتم بكتابة الأمر "جدد" ثم الضغط على زر "إرسال"، وهنا يستجيب الحاسب بتدوين كلمة "مستعد" أيضاً. والآن بدأ بكتابة سطور البرنامج.

كتابة وتنفيذ البرامج في لغة خوارزمي تتم بإحدى حالتين وهما:

١- الحالة المباشرة

٢- الحالة غير المباشرة

وفي هذا الكتاب استخدمنا الحالة غير المباشرة فقط في شرحنا للغة خوارزمي وذلك لأن الحالة المباشرة لا تنفذ إلا برامج قصيرة ذات سطر واحد (انظر ملحق ب).

إن سطور البرنامج في الحالة غير المباشرة تبتدئ بأرقام تحدد موقعها في البرنامج،

صفحة رقم ٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

لذلك عند البدء في كتابة السطر اكتب رقمه أولاً ثم اترك فراغاً ثم اكتب محتوى هذا السطر.

وسطر البرنامج الواحد في الحاسب يتسع لـ (٢٥٥) رمزا. بينما يتسع السطر الواحد على الشاشة لـ (٧٢) فراغا (بمعنى أن سطر البرنامج الواحد قد يشغل أكثر من ثلاثة سطور على الشاشة). وفي هذا الكتاب استعملنا كلمة "سطر" تدل على سطر برنامج وليس سطر شاشة. فإذا كتبت سطرا يحتوي على أكثر من (٧٢) رمزا فستلاحظ أن الحاسب ينتقل بعد الفراغ الثاني والسبعين إلى السطر التالي على الشاشة تلقائياً وهكذا حتى تضغط على زر "ارسل" أو تصل إلى الخانة رقم (٢٥٥) في سطر البرنامج حيث يرفض الحاسب قبول أي رمز آخر في ذلك السطر. والضغط على زر "ارسل" يعني انتهاء السطر فيدخله الحاسب في ذاكرته.

إذا لاحظت خطأ في السطر قبل إدخاله (أي بعد كتابته وقبل الضغط على زر "ارسل") فيمكنك تصحيح ذلك الخطأ بالضغط على زر "ارجع"، الذي يحرك مؤشر الشاشة إلى الخلف، حتى تصل إلى الخطأ ثم تعيد كتابة ما تريد بشكل صحيح، وذلك لأن المؤشر إذا رجع إلى الحرف المكتوب فإنه يمسحه من سطر البرنامج، ولكنه قد يبقى فلهذا على الشاشة. فإذا أردت مثلاً أن تسمع آخر خمسة حروف فليك أن تضغط على زر "ارجع" خمس مرات.

وإذا أردت أن تحذف سطرا ما بعد إدخاله في الذاكرة فليك أن تكتب رقمه فقط ثم تضغط على زر "ارسل" (مباشرة) فتم عملية حذف هذا السطر.

وإذا أردت استبدال سطر ما بسطر آخر، فليك أن تكتب السطر الجديد حاملاً نفس رقم السطر المراد حذفه، ثم اضغط على زر "ارسل"، وهنا يحل السطر الجديد محل السطر القديم تلقائياً.

وإذا انتهت من كتابة سطور البرنامج، ثم أردت الحصول على كتابة مرتبة للبرنامج (حسب أرقام السطور) فاكتب الأمر "بين" ثم اضغط على زر "ارسل".

وتنفيذ البرنامج يتطلب منك كتابة الأمر "نفذ" ثم الضغط على زر "ارسل"، وهذا الأمر يجعل الحاسب ينفذ سطور البرنامج مبتدئاً بالسطر ذي الرقم الأصغر.

وإذا عثر الحاسب على خطأ في البرنامج أثناء تنفيذه، فإنه يدون رسالة خطأ توضح نوع هذا الخطأ ومكانه، وملحق "هـ" يبين رسائل الأخطاء الموجودة في لغة خوارزمي. وإذا أردت إيقاف برنامج خلال تنفيذه فاضغط على زري "إشارة" و "ط" مما وعندئذ يوقف الحاسب تنفيذ البرنامج ويدون كلمة "مستعد". وهنا أظهر البرنامج باستعمال الأمر

صفحة رقم ٢١ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

"بين" فيظهر البرنامج على الشاشة ثم صحيح الأخطاء ونفذ البرنامج مرة أخرى.

ويحتوي الفصل التاسع في هذا الكتاب على شرح للأوامر السابقة، وأوامر أخرى مثل أمر "احفظ" الذي يجعل الحاسب يخزن البرنامج في القرص لاستعماله فيما بعد، وأمر "رقم" الذي يجعل الحاسب يدون لك أرقام السطور في بداية كل سطر، وأمر "راجع" الذي يمكنك من تعديل السطر دون الحاجة إلى إعادة كتابته من جديد، وغيرها من الأوامر التي تسهل عملية البرمجة.

والآن بدأ بشرح بعض أوامر وجمل لغة خوارزمي بالتفصيل:

٢-٢ جدد

عند البدء في كتابة برنامج جديد في الحاسب الآلي اكتب الأمر "جديد"، ثم اضغط على زر "ارسل" لإزالة البرنامج والتغيرات الموجودة سابقاً في ذاكرة الحاسب. بعد تنفيذ هذا الأمر يدون الحاسب كلمة "مستعد".

٢-٢ دون

أيا كان البرنامج الذي تكتبه فذلك تحتاج لأن تخبر الحاسب بالطريقة التي تريدها تدوين النتائج كي تدركها بسهولة. لذلك فلنبدأ بمناقشة جملة "دون".

إذا أردت من الحاسب أن يدون لك جملة "بسم الله الرحمن الرحيم" فعليك أن تكتب على الشاشة (باستعمال لوحة الأزرار) ما يلي:

١٠ دون "بسم الله الرحمن الرحيم"

٢٠ له

مع الضغط على زر "ارسل" بعد الانتهاء من كتابة السطر للانتقال إلى السطر الذي يليه. والحاسب سيدون هذه الجملة بعد إعطائه الأمر المناسب وذلك بكتابة كلمة "نفذ"، ثم الضغط على زر

صفحة رقم ٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

«ارسل» أي كما يلي:

نفذ

بسم الله الرحمن الرحيم

إن السطرين ١٠ و ٢٠ السابقين يمثلان برنامجاً كاملاً. لاحظ فيه ما يلي:

(١) أن كل سطر في البرنامج يبدأ برقم صحيح موجب يسمى رقم السطر ويليه فراغ.

(٢) أن الجملة (المقطع) الموجودة بعد كلمة "دون" والتي تحاط بزوجين من علامات الاقتباس ("...") تدون كما هي. وهذه مهمة في طباعة العناوين.

(٣) جملة "أه" توفقه تنفيذ البرنامج وتنقل الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر من جديد. وكتابة هذه الجملة في آخر سطر في البرنامج ليس ضرورياً.

(٤) أرقام السطور متسلسلة بخطوات عشرية (١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠ وهكذا) وهذا شيء يستعمله البرمجون عادة في ترقيم السطور إلا أنه غير ملزم. ولكنه في الوقت نفسه يسهل عملية تعديل البرنامج كإضافة سطور جديدة بين السطور الموجودة مثلاً. وترتيب أماكن السطور المرقمة غير مهم لأن الحاسب ينفذ السطور حسب تسلسل أرقامها وليس حسب تسلسل أماكنها. فمثلاً، إذا كتبت برنامجاً في أربعة سطور بالترتيب التالي:

١٠ -----

٢٠ -----

١١ -----

١٥ -----

فإن الحاسب ينفذها حسب الترتيب الآتي:

١٠ - ثم ١١ - ثم ١٥ - ثم ٢٠ -

والآن لنفرض أنك تريد من الحاسب أن يعطيك حاصل ضرب الرقم (٨) بـ (٧) فإن إحدى الطرق لإجراء هذه العملية هي كتابة برنامج كالآتي:

(حيث " * " هي علامة الضرب في لغة خوارزمي) بعد كتابة الأمر "نفذ" ثم الضغط على زر "ارسل" سيدون الحاسب النتيجة كما يلي:

نفذ

٥٦

مستعد

لاحظ في المثال السابق عدم وجود علامات الاقتباس. لذلك لم يدون الحاسب المقطع "٧*٨" كما هو (والذي يلي كلمة "دون") ، ولكن الحاسب أجرى العملية ودون الناتج. وإذا أردت أن تدون المقطع "٧*٨" في النتيجة فضعه بين زوجين من علامات الاقتباس كما هو موضح في البرنامج التالي:

١٠ دون "٧*٨" : ٧*٨

٢٠ انه .

نفذ

٥٦ = ٧*٨

مستعد

لاحظ في المثال السابق أن النتيجة دوت بشكل مفهوم وهذا شيء مرغوب فيه. ولاحظ أيضا أن الفاصلة المنقوطة امتعلت هنا للفصل بين ما أريد تدوينه في جملة "دون".

٢-٤ اقرا و بيانات

جملتا "اقرا" و "بيانات" مفيدتان جدا في الحالات التي تحتاج فيها إلى تكرار تنفيذ نفس العمليات مع استعمال قيم مختلفة. وجملة "اقرا" تجعل الحاسب يبحث عن جملة "بيانات" كما هو موضح في البرنامج التالي:

١٠ بيانات ٢ ، ٤ ، ١ ، ٩ ، ٥ ، ٢ ، ٤ ، ١٧ ، ٥

٢٠ اقرا م ، ب

٢٠ دون م ، ب ، م+ب ، م*ب

٤٠ اذهب الى ٢٠

صفحة رقم ٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

٥٠ انه

عندما ينفذ الحاسب هذا البرنامج سيهمل السطر الأول في البداية ويتنقل إلى السطر الثاني (رقم ٢٠) وينفذ جملة "اقرا"، فيعين قيمة أول عدد في جملة "بيانات" لاسم أول متغير ("م") في جملة "اقرا"، ثم يمر على الفاصلة التي يدل وجودها على وجود متغير آخر يحتاج إلى قيمة، فيعين قيمة العدد الثاني في جملة بيانات للمتغير الثاني ("ب") في جملة "اقرا" (فيصبح عندنا ما يأتي: $m=2$ ، $b=4$).

وإذا كانت هناك متغيرات أخرى، فسوف يكمل الحاسب تعيين القيم لهذه المتغيرات من جملة "بيانات" إلى أن تكمل أسماء المتغيرات كلها. ثم يتنقل التنفيذ إلى سطر ٢٠ حيث يدون الحاسب القيمتين وحاصل جمعهما وحاصل ضربهما، ثم يتنقل التنفيذ إلى سطر ٤٠ حيث توجد جملة "اذهب إلى"، وهنا يفعل الحاسب تماما كما تأمره هذه الجملة فيتنقل إلى سطر ٢٠ وينفذ جملة "اقرا" مرة أخرى. وهنا يكون الحاسب قد عرف أنه استخدم أول قيمتين في جملة "بيانات"، فيأخذ القيمة الثالثة ويصينها للمتغير "م" والقيمة الرابعة ويعينها للمتغير "ب" (فيصبح عندنا $m=1$ و $b=9$)، ثم يكمل التنفيذ ويدون حاصل جمع وضرب العددين (١) و (٩) وهكذا إلى أن تقرأ كل الأعداد الموجودة في جملة "بيانات". بعد إعطاء الحاسب الأمر للتنفيذ سيغطي النتيجة التالية:

نفذ			
٢	٤	٧	١٢
١	٩	١٠	٩
٢,٥	٤	٦,٥	١٠
٧	٥	١٢	٢٥

البيانات غير كافية في ٢٠

ورسالة الخطأ الظاهرة في النتيجة (البيانات غير كافية في ٢٠) يدونها الحاسب في جوفته الخامسة عندما ينفذ جملة "اقرا" ويبحث عن بيانات جديدة فلا يجدها وعندئذ يوقف تنفيذ البرنامج ويدون الرسالة السابقة.

وتقبل جملتنا "اقرا" و "بيانات" القيم والمتغيرات المقطعية أيضا.

صفحة رقم ٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

مثال ٢-١

١٠	دون	"المسجد"	"المدينة"	"البلد"
٢٠	اقرا	من	من	من
٢٠	بيانات	"الاقصى"	"القدس"	"فلسطين"
٤٠	دون	من	من	من
٥٠	انه			
	فقد			
	المسجد	المدينة	البلد	
	الاقصى	القدس	فلسطين	
	مستعد			

عند استعمال جمليتي "اقرا" و "بيانات" يجب مراعاة القواعد التالية:

- ١- التقييم الموجودة في جملة "بيانات" يجب أن تكون من نوع نظائرها من أسماء المتغيرات في جملة "اقرا" (عددية أو مقطعية). وإذا حدث تعارض في النوع فإن الحاسب يدون الرسالة الآتية: "عبارة غير مفهومة".

مثال ٢-٢

- ١٠ اقرا من
- ٢٠ بيانات ١٠ واحد

برنامج مقبول

- ١٠ اقرا من
- ٢٠ بيانات ١٠ واحد

برنامج غير مقبول، وذلك لأن المتغير الأول بعد "اقرا" هو متغير رقمي (من)، بينما القيمة الأولى في جملة "بيانات" والتي من المفروض أن تعين كقيمة لـ "من" هي قيمة مقطعية "واحد"، والمكس أيضا صحيح

صفحة رقم ٢٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

بالنسبة للمتغير الآخر.

٢-قيم البيانات يجب أن تفصل عن بعضها بفواصل، ولا يجوز وضع فاصلة بعد آخر قيمة في جملة "بيانات".

٢-لا يجوز استعمال غير الثوابت العددية والمقطعية (من معادلات مثلث) في البيانات.

٤-القيم المقطعية التي تحتوي على فواصل، وفراغات ضرورية على اليمين، يجب أن تحاط بزوجين من علامات الاقتباس (مثل المقطع "٤ س"س)، وإلا فإن إحاطة المقطع بعلامات الاقتباس غير مهم.

٥-عدد القيم في جملة "بيانات" يجب أن يكون مساويا لعدد المتغيرات الموجودة في جملة "اقرأ" على الأقل، فإذا كان البرنامج يتضمن تنفيذ جملة "اقرأ" أكثر من مرة فإن عدد البيانات المطلوبة لهذه الجملة يساوي عدد مرات التنفيذ مضروبا في عدد المتغيرات فيها.

٦-يجوز استعمال عدة جمل "اقرأ" مع جملة "بيانات" واحدة والعكس صحيح.

مثال ٢-٢

تنفيذ أي من البرامج التالية يجعل المتغيرات "ا" و "ب" و "ج" و "د" تأخذ القيم (١) و (٢) و (٢) و (٤) على الترتيب.

أ) ١٠ اقرأ ا، ب، ج، د
٢٠ بيانات ١، ٢، ٢، ٤

ب) ١٠ اقرأ ا
٢٠ بيانات ١، ٢، ٢، ٤
٢٠ اقرأ ب
٤٠ اقرأ ج، د

ج) ١٠ بيانات ا

صفحة رقم ٢٧ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

٢٠ بيانات ٢٠٢
٢٠ اقرا ا، ب، ج، د
٤٠ بيانات ٤

٧- لإعادة قراءة القيم من جمل "بيانات" نستعمل جملة "اعدق" (انظر جملة "اعدق"، فصل-١٢).

٢-٥ ادخل

جملة "ادخل" لها نفس وظيفة جملة "اقرا" وهي قراءة البيانات ليستعملها الحاسب، ولكن هناك اختلاف نوضحه فيما يلي:

تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل م

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج ويدون علامة استفهام (؟) في بداية السطر طالبا من المستعمل إدخال قيمة المتغير "م"، وحينئذ يجب على المستعمل أن يكتب هذه القيمة أمام علامة الاستفهام ثم يضغط على زر "ارسل". وهنا يمين الحاسب هذه القيمة للمتغير "م" ثم يكمل تنفيذ البرنامج. وكذلك تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل ا، ب، ج

يجعل الحاسب يوقف البرنامج ويدون علامة الاستفهام متوقفا من المبرمج إدخال ثلاث قيم مفصلة بسنها بفواصل، كي يعينها للمتغيرات "ا" و "ب" و "ج" على الترتيب.

إذن الفرق بين جملتي "اقرا" و "ادخل" هو أنه في حالة "اقرا" تكون البيانات موجودة في البرنامج نفسه في سطر "بيانات". أما في حالة "ادخل" فإن البيانات تدخل عن طريق لوحة الأزرار بعد بداية تنفيذ البرنامج من قبل المستعمل.

وتستعمل جملة "ادخل" لإدخال كل من القيم العددية والمقطعية. مثلاً، تنفيذ هذا السطر:

صفحة رقم ٢٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

١٠ ادخل ك\$

يجعل الحاسب يطلب إدخال قيمة مقطعية تمييزها للمتغير "ك\$".

إذا تباد الأمر "ادخل" مقطع محاط بزوجين من علامات الاقتباس تليه فاصلة منقوطة، فإن هذا المقطع يدون قبل علامة الاستفهام مباشرة.

تنبيه : في جميع البرامج التالية التي تستعمل جملة "ادخل" وضعنا خطأ تحت كل ما يدخله المستعمل استجابة لتنفيذ هذه الجملة.

مثال ٢-٤

١٠ ادخل "اكتب قيمة م": م

٢٠ دون "م=" م: م

نفذ

اكتب قيمة م؟ ١٢ (يكتب المستعمل العدد ١٢ ثم يضغط على زر "ارسل")

م=١٢

لاحظ أن المقطع الذي يقع بعد المصطلح "ادخل" يظهر مباشرة قبل علامة الاستفهام، وهذا شيء مفيد تنبيه المستعمل إلى نوعية البيانات المطلوب إدخالها.

مثال ٢-٥

في البرنامج التالي يطلب الحاسب من المبرمج إدخال ثلاثة أرقام، ثم يدون حاصل جمعها وحاصل ضربها:

١٠ ادخل "ادخل ثلاثة أرقام": أ، ب، ج

٢٠ دون "الأرقام هي:": أ، ب، ج

٢٠ دون "حاصل جمعها هو:": أ+ب+ج

٤٠ دون "حاصل ضربها هو:": أ*ب*ج

٥٠ هـ

نقد

ادخل ثلاثة ارقام ؟ ٤ ٢ ٢

الارقام هي: ٤ ٢ ٢

حاصل جمعها هو: ٩

حاصل ضربها هو: ٢٤

مستعد

(الارقام ٢ و ٢ و ٤ يدخلها المستعمل في الحاسب بكتابتها على الشاشة، بعد علامة الاستفهام أثناء تنفيذ البرنامج باستعمال لوحة الأزرار).

وهناك عدة قواعد يجب ملاحظتها عند استخدام جملة "ادخل" وهي:

١- البيانات المدخلة يجب أن تكون من نوع نطائرها من أسماء المتغيرات (عددية أو مقطعية) المكتوبة في جملة "ادخل" وأن لا تقل عنها عدداً. وإذا حدث تعارض في النوع، فإن الحاسب يطلب إعادة الإدخال مدونا الرسالة الآتية: "ابدا من الاول". وإذا كان عدد البيانات المدخلة أقل من عدد أسماء المتغيرات المكتوبة في جملة "ادخل" فإن الحاسب يدون علامتي استفهام (؟؟) متتلفرا إدخال البيانات الباقية، وسوف يعيد الحاسب تدوين علامتي الاستفهام "؟؟" بعد كل إدخال، حتى يكتمل عدد البيانات المدخلة. وإذا زادت البيانات المدخلة عما هو مطلوب، فإن الحاسب يهمل البيانات الزائدة مدونا الرسالة التالية "اهملت المدخلات الزائدة".

٢- إذا أدخلت قيم البيانات في سطر واحد فيجب أن يفصل بينها بفواصل.

٣- يجب أن تكون البيانات على شكل قوابت مقطعية وعددية ولا يجوز أن تكون مثلاً على شكل عمليات.

٤- البيانات المقطعية التي تشتمل على فراغات ضرورية على اليمين أو فواصل يجب أن تحاط بزوجين من علامات الاقتباس مثل " ٢٧ رمضان، ١٤٠٢ هجري ". وإذا لم تشتمل على أي من ذلك فإنه يجوز عدم إحاطتها بعلامات الاقتباس.

صفحة رقم ٤٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

٦-٢ تكن

تستخدم جملة "تكن" لتحديد القيم للمتغيرات، إما على شكل ثوابت مثل:

$$١٠ \text{ تكن } ن = ٥٢$$

أو على شكل تعبيرات مثل:

$$٢٠ \text{ تكن } م = ٢ * (م + ك)$$

في السطر السابق (رقم ٢٠) يحسب الحاسب قيمة التعبير على يسار المساواة، ويمثلها بقيمة للمتغير "م".

وكتابة المصطلح "تكن" يعتبر اختياريا إذ يمكن كتابة السطرين السابقين كما يلي:

$$١٠ ن = ٥٢$$

$$٢٠ م = ٢ * (م + ك)$$

مثال ٦-٢

١٠ اقرأ م، م

٢٠ تكن م = ٢ * (م * م) + ٢

٢٠ دون م

٤٠ اذهب الى ١٠

٥٠ بيانات ٤٠٢٠٢٠١

٦٠ انه

نقذ

٨

٢٨٨

البيانات غير كافية في ١٠

مستعد

لاحظ أن السطر ٢٠ يمكن إعادة كتابته ليصبح بالشكل التالي:

$$٢٠ \quad م = ٢ * (م * م) + ٢$$

لاحظ أيضا أنه إذا أريد استخدام قيمة التعبير $٢ * (م * م) + ٢$ في عدة مواضع في البرنامج، فإن عملية مساواة هذا التعبير بالمتغير "م" يسهل من ذلك (باستخدام المتغير "م" بدلا من التعبير الطويل).

وعملية المساواة هذه تتطلب أن تكون قيم المتغيرات شمال علامة المساواة معروفة من قبل، وإلا اعتبرت أسفارا.

مثال ٢-٧

١٠ م = ٥
٢٠ ع = م * م
٣٠ دون "م" = "م"، "م" = "م"، "ع" = "ع"
٤٠ أنه
نفذ
م = م
ع = ع

في البرنامج السابق عين الحاسب في السطر الأول العدد (٥) كقيمة للمتغير "م". وفي السطر الثاني ضرب قيمة المتغير "م" في قيمة المتغير "م" (التي لم تعرف)، ثم عيّن الناتج كقيمة للمتغير "ع"، ونظرا لأن قيمة المتغير "م" لم تعرف فإن الحاسب اقترحها صفرا، وأدى ذلك إلى أن تصبح قيمة "ع" صفرا أيضا.

ويوجد شكل معين لجملة "تكن" ذات استخدامات مفيدة في العمليات الرياضية التي تجري في الحاسب، وهذا الشكل يجعل الحاسب يغير قيمة متغير ما باستعمال تعبير يحتوي على اسم هذا المتغير. مثال:

$$١٠ \quad م = م + ١$$

صفحة رقم ٤٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

وهذه تعني أن قيمة المتغير "م" قبل تنفيذ هذا السطر، ستعوض في المعادلة على يسار علامة المساواة. وقيمة حاصل هذه المعادلة، تعين كقيمة جديدة لـ "م". فإذا كانت (م=٥) قبل تنفيذ السطر السابق فإنها تصبح (م=٦) بعده.

مثال ٢-٨

١٠ م=١
٢٠ م=٢
٢٠ م=(م+م) ↑ م
٤٠ دون "م" = " ؛ م
نفذ
م=٩

في بداية التنفيذ يعين الحاسب القيمة (١) للمتغير "م" والقيمة (٢) لـ "م"، وفي سطر ٢٠ يعوض الحاسب هاتين القيمتين في اسمي هذين المتغيرين على يسار علامة المساواة، والنتيجة يعينه كقيمة جديدة لـ "م".

٧-٢ بدل

تستعمل جملة "بدل" لاستبدال قيمتي متغيرين، فيأخذ المتغير الأول قيمة المتغير الثاني، ويأخذ المتغير الثاني قيمة المتغير الأول. مثلاً السطر الآتي:

١٠ بدل م، م

يجعل الحاسب يستبدل قيمة "م" بـ "م" وقيمة "م" بـ "م".

مثال ٢-٩

صفحة رقم ٤٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

$$٢٠ \text{ من } = \text{ من } ١ * \text{ من } ٢$$

$$٤٠ \text{ دون من } ١ * \text{ من } ١ * \text{ من } ٢ = \text{ من } ٨$$

$$٥٠ \text{ دون من } ١ * \text{ من } ٢ * \text{ من } ٢ * \text{ من } ٢ = \text{ من } ٨$$

نفذ

$$\begin{array}{rcl} ٢ & * & ٢٢٢ \\ ٢ & = & ١١١ \end{array}$$

مستعد

لاحظ أن استعمال الفاصلة المنقومة أدى إلى طباعة النتيجة بمسافات هي أقصر منها في حالة الفاصلة. كذلك لاحظ في السطر المدون الثاني وجود فراغ بين علامة الضرب والرقم الذي يليها، وهذا الفراغ مخصص لإشارة العدد. فإذا كانت موجبة فإنه يتروك فراغا كما هو. وأما إذا كانت إشارة العدد سالبة فإنه تدون فيه. لاحظ كذلك نفس الفراغ بين علامة المساواة ونتيجة عملية الضرب، وكذلك قبل أول رقم على اليمين. وتسبب الفاصلة المنقومة في ترك فراغ واحد بعد كل عدد يدون (لاحظ الفراغ بين "٢" و "*" وكذلك الفراغ بين "٢٢٢" و "="). وإذا نفذ الحاسب جملة "دون" متتية بفاصلة أو فاصلة منقومة ثم نفذ جملة "دون" التالية، فإن التدوين التالي سيكون على نفس سطر التدوين الأول ومكملا له، وأما إذا كانت الجملة غير متتية بفاصلة أو فاصلة منقومة فإن التدوين سيكون في السطر التالي لسطر التدوين الأول.

مثال ٢-١١

$$١٠ \text{ دون "من جد وجد" ؛}$$

$$٢٠ \text{ دون "ومن زرع حصد"}$$

$$٢٠ \text{ دون "ومن سار على الدرب وصل"}$$

نفذ

$$\text{من جد وجد ومن زرع حصد}$$

$$\text{ومن سار على الدرب وصل}$$

مستعد

لاحظ أن الجملة الثانية (ومن زرع حصد) دوفت في نفس السطر الذي دوفت فيه الجملة الأولى (من جد وجد) لأن جملة "دون" الأولى انتهت بفاصلة منقومة، أما الجملة الثالثة (ومن سار على الدرب وصل) فقد دوفت في سطر جديد لأن آخر جملة "دون" قبلها (أي في سطر ٢٠) لم تنته بفاصلة أو فاصلة منقومة.

صفحة رقم ٤٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

مثال ٢-١٢

إذا أردت أن تجد قيمة الكسر $\frac{(٥ \div ٩) - (٤ \div ٢)}{(٧ \div ١٠) + (٥ \div ٤)}$ فيمكنك مثلاً كتابة أي من البرامج الثلاثة الآتية:

١٠ $٥ \setminus ٩ - ٤ \setminus ٢ =$
 ٢٠ $٧ \setminus ١٠ + ٥ \setminus ٤ =$ ب
 ٣٠ $٧ \setminus ١ =$ ج
 ٤٠ دون ج
 نفذ
 -٤٧١١٥٤,
 مستعد

أو: ١٠ $(٧ \setminus ١٠ + ٥ \setminus ٤) \setminus (٥ \setminus ٩ - ٤ \setminus ٢) =$
 ٢٠ دون أ
 ٣٠ انه
 نفذ
 -٤٧١١٥٤,
 مستعد

أو: ١٠ دون $(٥ \setminus ٩ - ٤ \setminus ٢) \setminus (٧ \setminus ١٠ + ٥ \setminus ٤)$
 نفذ
 -٤٧١١٥٤,
 مستعد

مثال ٢-١٢

تعتبر الأقواس أداة مهمة لتجميع التعبيرات وذلك لكي يجري الحاسب العمليات بطريقة صحيحة تؤدي إلى النتائج المطلوبة. تذكر أن تسلسل تنفيذ العمليات الحسابية ذات الأولوية المتساوية والتي تظهر في السطر الواحد تكون من اليمين إلى اليسار. والبرنامج التالي يوضح أثر تغيير أماكن

الأقوام على النتائج في التعبير الواحد، حاول أن تدرسه بعناية:

$$\begin{aligned} \mathbb{E}[\sigma \setminus \gamma \setminus 1 \dots n] &= \mathbb{E}[\sigma \setminus \gamma \setminus 1 \dots n] \text{ دۇن } 1. \\ (\mathbb{E}[\sigma \setminus \gamma] \setminus 1 \dots n) &= (\mathbb{E}[\sigma \setminus \gamma] \setminus 1 \dots n) \text{ دۇن } 2. \\ (\mathbb{E}[\sigma]) \setminus \gamma \setminus 1 \dots n &= (\mathbb{E}[\sigma]) \setminus \gamma \setminus 1 \dots n \text{ دۇن } 2. \\ (\mathbb{E}[\sigma]) \setminus (\gamma \setminus 1 \dots n) &= (\mathbb{E}[\sigma]) \setminus (\gamma \setminus 1 \dots n) \text{ دۇن } 3. \\ \mathbb{E}[(\sigma \setminus \gamma \setminus 1 \dots n)] &= \mathbb{E}[(\sigma \setminus \gamma \setminus 1 \dots n)] \text{ دۇن } 0. \\ \mathbb{E}[\sigma \setminus (\gamma \setminus 1 \dots n)] &= \mathbb{E}[\sigma \setminus (\gamma \setminus 1 \dots n)] \text{ دۇن } 1. \end{aligned}$$

فَقَدْ

$$\begin{aligned} Y, \theta &= (x \setminus \theta \setminus Y \setminus 1 \dots) \\ 1 \dots &= ((x \setminus \theta \setminus Y) \setminus 1 \dots) \\ x &= ((x \setminus \theta) \setminus Y \setminus 1 \dots) \\ x &= ((x \setminus \theta) \setminus (Y \setminus 1 \dots)) \\ Y, \theta &= x \setminus (\theta \setminus Y \setminus 1 \dots) \\ Y, \theta &= x \setminus \theta \setminus (Y \setminus 1 \dots) \end{aligned}$$

استعمال

مثال ۲-۱۴

من المهم أن تعرف مقدرة ودقة لغة خوارزمي في معاملتها للقيم العددية ، وذلك لضمان الحصول على نتائج دقيقة. حيث تجري لغة خوارزمي العمليات على الأرقام بدقة سبعة أرقام للأعداد العادية وبدقة ستة عشر رقما للأعداد الدقيقة. مثلاً، إذا قسمت اثنين على ثلاثة (بتقريب $2/3 = 0,6666666666666667$) فإن الحاسب يدون في النتيجة ما يلي: ٠,٦٦٦٦٦٧ (بتقريب الرقم السابع الذي لا يظهر على الشاشة). وإذا دون الحاسب عددا عاديا يساوي أو أكبر من مليون (١٠٠٠٠٠٠) فإن التدوين يكون بالصورة الأسية. وتوضح ذلك كتبنا البرنامج التالي:

۱. $2 \setminus 2!^n = 2 \setminus 2^n$ دون

۲. $122406 * 704221 :^n = 122406 * 704221^n$ دون

فَعَدَّ

1. + 3A , . 7799 = 122407 * 704221

مثال ۳-۱۵

إن معرفة كيفية معاملة الحاسب للارقام المكتوبة بالصيغة الأسية تحتاج إلى بعض التمرين، وقد كتبنا البرنامج التالي لهذا الغرض:

۱. دون " | "، " ب + | "، " ب * | "، " ب \ | "، " ب "، " | "

۲۰. اقرا ۱۰۱

٢٠ مبادات ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠ - ٥

$$y+1=z \quad 1.$$

۵. $u = a^*$

۶۰ ق = ا\ب

۷۰ دون ۱، ب، ج، د، هـ، ق

٨٠ اذهب الى ٢٠

۱۰

فَعْدُ

ب\ا	ب*ا	ب+ا	ب	ا
۱,۰۰۶۵	۲۱+ق۹,۵۶۴.۰۱	۱۶+ق۱,۹۹۷	۱۵+ق۷,۹۷	۱۶+ق۱,۲
۰۶+ق۷,۶۵	۰.۴۸۹۶	۶۱۲	۰.۵-ق۸	۶۱۲

البيانات غير كافية في ٢٠

استغفر

لاحظ في هذا المثال وكذلك في بعض الأمثلة السابقة أننا نستعمل جملة "اذهب الى" لكي نجعل الحاسب يعيد تنفيذ البرنامج كله، أو جزء منه. ويستمر الحاسب في ذلك إلى أن يحدث خطأ، وهو عدم وجود بيانات كافية لتغطي حاجة جملة "اقرأ"، عندئذ يقف البرنامج ويعطي رسالة تنبه إلى وجود خطأ. وليست هذه الطريقة هي المثلى للتحكم في طريقة سير البرنامج. وسترى فيما بعد أن هناك جملة خاصة لهذا الغرض. فهي مثلاً تخبر الحاسب بعدد المرات التي يجب عليه أن يعيد التنفيذ فيها، أو تضع شروطاً من أجل الإعادة، وهذه الجملة تؤدي إلى ما يسمى بالانتقال المشروط. أما جملة "اذهب الى" فتؤدي إلى الانتقال غير المشروط، أي أنه كلما يمر الحاسب على هذه الجملة ينتقل بالتأكيد إلى السطر الذي كتب رقمه أمام المصطلح "الى" (إذا كان هذا السطر موجوداً في البرنامج) دون أي اعتبار لأي شيء آخر. وسيتم تفصيل ذلك فيما بعد إن شاء الله.

صفحة رقم ٤٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

ملخص الفصل الثالث

- ١) تستخدم جملة "جدة" لمسح ما هو موجود في ذاكرة الحاسب قبل البدء في كتابة برنامج جديد.
- ٢) تستخدم جملة "دون" لإظهار نتائج العمليات المختلفة على الشاشة.
- ٣) كل ما بين علامات الاقتباس يدون كما هو.
- ٤) تستخدم الفاصلة والفاصلة المتعقبة في جملة "دون" للفصل بين ما يدون.
- ٥) تستخدم جملة "اقرأ" لقراءة البيانات من جملة "بيانات" وتمييزها لمتغيرات.
- ٦) تستخدم جملة "ادخل" لقراءة البيانات عن طريق لوحة الأزرار بعد الابتداء في تنفيذ البرنامج.
- ٧) تستخدم جملة "تكن" لتمييز القيم للمتغيرات. وكتابة المصطلح "تكن" في هذه الجملة غير ضروري.
- ٨) تستخدم جملة "بدل" لاستبدال قيمتي متغيرين عددين أو مقطعين ببعضهما.
- ٩) تستخدم جملة "أذهب الى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج بدون شروط.

صفحة رقم ٤٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

تمارين الفصل الثالث

ت ١-٢

اكتب جمل "دون" المناسبة التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

(أ) تدوين العدد (١٠)

(ب) تدوين حاصل جمع العدد (٨) مع العدد (٥).

(ج) تدوين حاصل ضرب العدد (٥, ٢) \times (١٠) بالعدد (١٠ - ٢).

(د) تدوين نتيجة التعبير الآتي $(٥ + ٢)$.

(هـ) تدوين قيمة المتغير "م".

(و) تدوين ناتج ضرب المتغير "م" بـ (٢).

(ز) تدوين حاصل جمع قيمتي المتغيرين "م" و "س" وحاصل طرحهما في نفس السطر.

(ح) تدوين المقطعين "الحق" و "الخطأ" في نفس السطر.

(ط) تدوين حاصل جمع المقطع "الصلاة" إلى "عماد الدين".

(ي) تدوين قيم المتغيرين العدديين "م١" و "م٢"، والمتغير المقطعي "م\$" في نفس السطر.

(ك) تدوين قيمة المتغير "م١" في سطر، وتدوين قيمتي المتغيرين "م٢" و "م\$" في السطر التالي.

صفحة رقم ٥٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

(ل) تدوين قيم المتغيرات "ص١" و "ص٢" و "ص٣" و "ص٤" في سطر واحد باستعمال الفاصلة المنقوطة بين كل منها.

(م) تدوين قيمتي المتغيرين "ص" و "ص" في سطر واحد بحيث يسبق كل منهما مقطع يبين اسم المتغير.

(ن) تدوين قيمة المتغير "يوم" يليه المقطع "رمضان" ثم قيمة المتغير "سنة" بشكل متقارب.

(س) تدوين المقطع "مساحة الدائرة=" ويتبعه حاصل ضرب المتغير "م" بالمتغير "ن" المرفوع إلى القوة (٢).

ت ٢-٢

استخرج الأخطاء في كل من البرامج التالية (إن وجدت):

(أ) ١٠ اقرا ص:ص:ع
٢٠ بيانات ١:٢:٢

(ب) ١٠ بيانات ٤، ٥، ٦
٢٠ اقرا ص\$، ص\$، ع

(ج) ١٠ بيانات ١، ٢، ٣، ٤
٢٠ اقرا ص، ص
٢٠ اقرا ع، ك، ل

(د) ١٠ اقرا ص، ص١، ص، ل
٢٠ بيانات ١٨
٢٠ بيانات حسن، ١، ٤، ٩، ١٠

ت ٢-٢

صفحة رقم ٥١ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

(أ) اكتب برنامجاً يقوم بما يلي:
يقرأ القيمة (٢٠) من جملة "بيانات" ويمينها للمتغير "ق" ثم يدون المقطع
"ق=" وتليه مباشرة قيمة المتغير "ق"، فمسافة، فالمقطع "م=" وتليه مباشرة
قيمة المعادلة الآتية: 2×1416

(ب) استعمل جملة "اذهب الى" لتنفيذ البرنامج السابق (ت٢-٢-أ) في خمس، جولات
ياخذ فيها المتغير "ق" القيم التالية: ٥٠٤٠٢٠٢٠١.

ت ٤-٢

اكتب جمليتي "اقرا" و "بيانات" بحيث تجعلان الحاسب يقوم بما يلي:

(أ) قراءة القيم (٤٢،٢) و "*****" و (-٤٧+ق٢٢) وتمينها للمتغيرات التالية
"مح" و "بجوم\$" و "دن٢" على الترتيب.

(ب) مثل (أ)، ولكن باستعمال جمليتي "بيانات" بدلا من جملة واحدة.

(ج) مثل (أ)، ولكن باستعمال ثلاث جمل "اقرا".

ت ٥-٢

استخرج الأخطاء (إن وجدت) في كل من السطور التالية:

(أ) ١٠ ادخل من، من، ع، ك، ب

(ب) ٢٠ ادخل "طول القطر"، ق

(ج) ٢٠ ادخل "م="، "م="، "م="، م

(د) ٤٠ ادخل "ادخل م و ع"، م: ع

صفحة رقم ٥٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

ت ٦-٢

اكتب جمل "ادخل" التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

(أ) طلب إدخال قيمة لتمييزها للمتغير "ك".

(ب) طلب إدخال قيم للمتغيرات التالية: "م" و"م\$" و"ع\$" على الترتيب.

(ج) طلب إدخال قيمة للمتغير "ن" مع تدوين المقطع "ن=" قبل علامة الاستفهام.

(د) طلب إدخال قيم للمتغيرات التالية: "م١" و"م٢" و"م٣" مع تدوين المقطع "ادخل قيم المتغيرات م١ و م٢ و م٣ قبلها.

ت ٧-٢

بين الطريقة التي ستظهر بها البيانات المدخلة على الشاشة، إذا نفذنا الحالات المذكورة في السؤال (ت ٦-٢) السابق، حيث:

$$\begin{aligned} \text{ك} &= 1,5 \times 10^2 & \text{م} &= \frac{1}{7} \\ \text{م} &= \$ \text{"النور"} & \text{ع} &= \$ " 10 \text{ ذو الحجة } 1402 \\ \text{ن} &= 25 & \text{م} &= 10^8 \times 54,2 \\ \text{م} &= 2 \times 10^2 \times 2,112 & \text{م} &= 2 - 10^2,0002 \end{aligned}$$

ت ٨-٢

أعد كتابة البرنامج المذكور في ت ٢-٢ ب السابق باستعمال جملة "ادخل" بدل جملة "اقرأ" و "بيانات" ويتدوين المقطع المناسب عند طلب إدخال قيمة نصف القطر، لاحظ أن تنفيذ هذا البرنامج يمكننا من حساب المساحة في عدد غير محدود من المرات.

صفحة رقم ٥٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

ت ١-٢

استخرج الأخطاء (إن وجدت) في كل من السطور التالية:

(أ) $١٠ \text{ تكن } ب * ٤ = ج$

(ب) $٢٠ = ب = ج$

(ج) $٢٠ = م * ٢ * (٢ + م) \uparrow (٢ - م)$

(د) $٤٠ \text{ تكن } ٧ = ن$

ت ١٠-٢

اكتب جملة "تكن" التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

(أ) تعيين القيمة (١٢) للمتغير "ن".

(ب) تعيين ناتج التعبير الآتي: $٤ م^٢$ للمتغير "م".

(ج) تعيين ناتج جمع المقطع "جزاك الله خيرا" إلى المقطع "كثيرا" للمتغير "ج".

(د) تعيين ناتج ضرب القيمة (١٠) بقيمة المتغير "م" كقيمة جديدة للمتغير "م" نفسه.

(هـ) تعيين ناتج جمع المقطع "*" إلى قيمة "ن" كقيمة جديدة للمتغير "ن".

(و) تعيين قيمة التعبير الآتي:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1 + 2 \times 8}{n - 20} \right)^2 \left(\frac{5 + m}{22} \right)^2$$

للمتغير "ج"، وذلك بتعيين قيمة ما بين أول قوسين للمتغير "ب"، وما بين ثاني قوسين للمتغير "ر"، ثم بكتابة قيمة "ج" بدلالة المتغيرين "ب" و"ر".

صفحة رقم ٥٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث / بدء البرمجة

ت ١١-٢

اكتب برنامجا يطلب إدخال درجة الحرارة مقاسة بنظام فهرنهايت، فإذا أدخلت يحولها إلى النظام المئوي باستعمال المعادلة التالية:

$$\frac{9}{5} = \text{القراءة المئوية} - \text{القراءة الفهرنهايتية} - 32$$

ويعين الناتج لتغيير ما ويدون قيمته، ثم يطلب إدخال قراءة أخرى.

ت ١٢-٢

(أ) اكتب برنامجا يجعل الحاسب يحسب ناتج ضرب التعبيرين الآتيين:

$$(a+b) \text{ و } (c+d)$$

وذلك بقراءة عواملهما (أي أ و ب و ج و د) ثم حساب عوامل الناتج، نفذ البرنامج لإيجاد ناتج عملية الضرب الآتية:

$$(2b+4)(2c+4)$$

(ب) طور البرنامج السابق ليحسب الحاسب يدون سطرا في بداية التنفيذ يوضح فيه ما يعمل هذا البرنامج، ويدون كذلك شكل التعبيرين السابقين بعد قراءة عواملهما، ويدون أخيرا شكل الناتج. وإذا أردت أن تحسب عملية الضرب لتعبيرين آخرين فكل ما تعمله هو تغيير القيم في جملة "بيانات".

الفصل الرابع

تخطيط وكتابة البرامج

تناولنا في الفصل السابق شرح وتحليل بعض البرامج لكن البرامج لا توجد بذاتها، وإنما تشكل نتيجة لتخطيط وإعداد دقيقين. وفي هذا الفصل سنتكلم عن كيفية التخطيط للبرامج وكتابتها، وعن بعض الجمل الجديدة التي نستخدمها في ذلك.

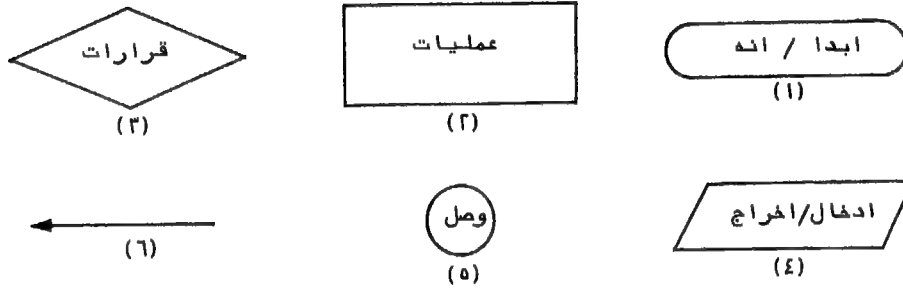
١-٤ مخطط سير البرنامج

هو رسم توضيحي يتكون من أشكال مختلفة، يبين طريقة تنفيذ البرنامج حسب الخطوات المعدة له سابقاً. وكل شكل من هذه الأشكال له معنى خاص متفق عليه. وهذا الرسم يستعمل من قبل المبرمج (مستخدم الحاسب)، لمساعدته في إعداد البرنامج خارج الحاسب الآلي. وأهم هذه الأشكال هي الآتي:

- (١) الشكل البيضاوي: ويستخدم للدلالة على بدء أو انتهاء البرنامج.
- (٢) الشكل المستطيل: ويستخدم كرمز للمليات الحسابية والمنطقية وغيرها.
- (٣) الشكل المميز: ويستخدم للدلالة على وجود سؤال ما وأن قراراً سيتخذ.
- (٤) الشكل التوازي الأضلاع: ويستخدم للتنبيه إلى أن نتائج متدون أو أن بيانات متقرأ.
- (٥) الدائرة الصغيرة المحتوية على رقم أو حرف: وتستخدم لوصل مكايين أو أكثر في البرنامج ببعضها البعض. ويجب أن توجد دائرتان على الأقل تحويان نفس الرقم أو الحرف عند استعمال هذا الشكل.
- (٦) الاسم: وتستخدم للإشارة إلى اتجاه تنفيذ أقسام البرنامج المختلفة. و (شكل ١-٤)

صفحة رقم ٥٨ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

التالي يبين هذه الأشكال:



(شكل ١-٤)

واليك مثالا يبين كيفية استخدام هذا الرسم التخطيطي:

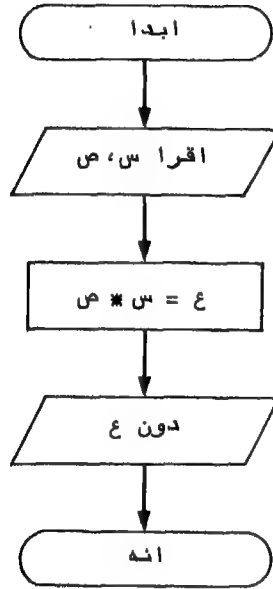
مثال ١-٤

إذا أردت أن تعين حاصل ضرب المتغير "م" بالمتغير "س" للمتغير "ع"، فإن ذلك يتطلب من الحاسب القيام بالخطوات التالية:

- ١- البدء في تنفيذ البرنامج.
- ٢- تعيين قيمتي المتغيرين "م" و "س".
- ٣- ضرب قيمتي المتغيرين ببعضهما البعض وتعيين الناتج للمتغير "ع" مثلاً.
- ٤- تدوين قيمة المتغير "ع".
- ٥- إنهاء التنفيذ.

والخطوات السابقة يمكن التعبير عنها برسم تخطيطي، باستخدام الأشكال الهندسية السابقة كما

هو مبين في (شكل ٢-٤) التالي:



(شكل ٢-٤)

مثال ٢-٤

لنفترض أنك تريد أن تكتب برنامجاً يحسب المعدل يقرأ علامات طلاب لفصل ما، ثم يحسب معدلها لمعرفة مستوى علامات هذا الفصل. هذه إحدى الطرق لعمل ذلك:

يقرأ الحاسب علامات طلاب الفصل واحدة تلو الأخرى ويجمعها في متغير يمثل مجموع علامات الطلاب إلى أن يقرأ قيمة خاصة كإشارة تخبره بأن العلامات قد قرئت كلها، كان لمتغير القيمة (١-) مثلاً كآخر علامة. وعند قراءة كل علامة يعطيف الحاسب واحداً إلى متغير يمثل عدد طلاب الفصل. وفي النهاية يحسب معدل العلامات بقسمة قيمة المتغير الذي يمثل مجموع علامات الطلاب على قيمة المتغير الذي يمثل عدد الطلاب ثم يدون هذا المعدل. إذن هذا البرنامج سيجعل الحاسب ينفذ الخطوات التالية:

صفحة رقم ٦٠ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

١- في بداية التنفيذ يقوم الحاسب بتعيين صفر للمتغير الذي يمثل عدد طلاب الفصل ولنسمه "طلاب"، وصفر للمتغير الذي يمثل مجموع علامات الفصل ولنسمه "مجموع". وذلك كخطوة ابتدائية.

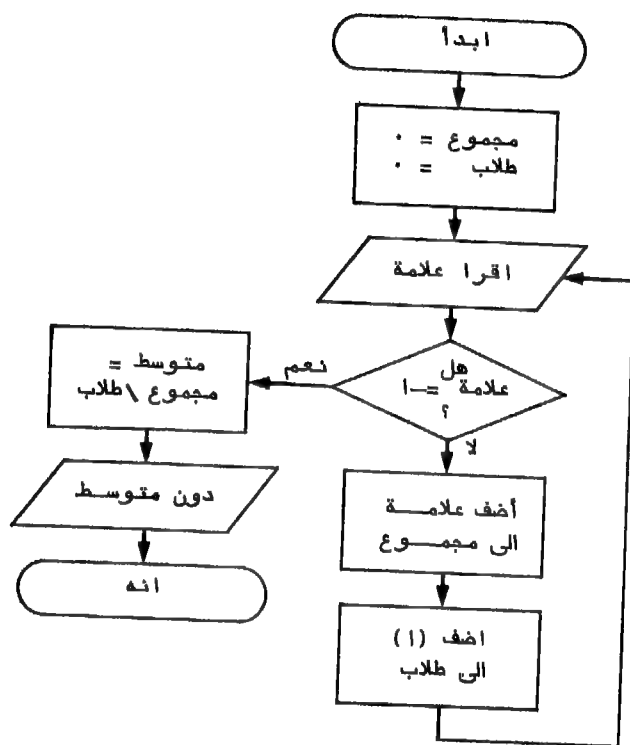
٢- يقرأ الحاسب علامة طالب ويعينها لمتغير اسمه "علامة" مثلاً .

٣- يقارن الحاسب قيمة العلامة بالقيمة (١-) وتبعا للنتيجة يحصل الآتي:

(أ) إذا كانت قيمة "علامة" لا تساوي (١-) فإنه يضيف قيمة العلامة إلى "مجموع" ويضيف واحداً إلى "طلاب" ثم يرجع للخطوة ٢.

(ب) إذا وجد الحاسب أن قيمة "علامة" تساوي (١-) فإنه يتوقف عن القراءة ويقسم "مجموع" على "طلاب" ويمن الناتج للمتغير "متوسط" ثم يدون قيمة "متوسط" وعندئذٍ ينهي البرنامج.

ويمكن تمثيل الخطوات السابقة بالرسم التخطيطي المبين في (شكل ٤-٢):



(شكل ٢-٤)

وكتابة برنامج كهذا يتطلب معرفة جملة جديدة سنشرحها فيما بعد وهي جملة "إذا...إذن". وهذه الجملة لها القدرة على تغيير مجرى سير البرنامج اعتمادا على تحقق تعبير معين. لاحظ أن عمل هذه الجملة يختلف عن عمل جملة "اذهب الى" التي تسبب انتقالا غير مشروط في البرنامج.

٢-٤ ملاحظة

تكتب جملة "ملاحظة" في البرنامج من اجل تنبيه المستعمل إلى ملاحظة ما. والحاسب يهمل هذه الجملة عند تنفيذ البرنامج، أي أنه يطأها وكأنها غير موجودة ولكنه في الوقت نفسه يقيها

صفحة رقم ٦٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخليط وكتابة البرامج

كسطر في البرنامج. وهي مفيدة في تنظيم وتتبع البرنامج. وهي عادة تكتب قبل أقسام البرنامج لتدل على ما يفعله كل من هذه الأقسام. وهي تتكون من المصطلح "ملاحظة" ثم ما يراد ملاحظته.

مثال ۳-۴

١٠٠ ملاحظة السطر ١١٠ يزيد قيمة المتغير "طلاب" بمقدار (١) في كل جولة
١١٠ طلاب = طلاب + ١

لاحظ أن الحاسب يهمل السطر ١٠٠ عند التنفيذ.

وهناك طريقة أخرى لكتابة الملاحظات على سطور البرامج التي تنفذ، وهي أن تكتب محتوى الملاحظة في نهاية السطر مسبقة بعلامة الاقتباس المنفردة (١).

مثال ۴ - ۴

۱۰. اقرا من، ص ۱۰۰
۲۰. دون من، ص ۱۰۰

عندما ينفذ الحاسب السطرين السابقين، يهمل ما يلي علامة الاقتباس المنفردة. إذن هي أيضا من أجل تنبيه المستعمل الى شيء ما.

ملاحظة : لا يجوز كتابة الملاحظات في جملة "بيانات".

صفحة رقم ١٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

٤-٣ علامة النقطتين (:)

تستخدم علامة النقطتين لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد، مقلدة بذلك من عدد السطور المستخدمة في البرنامج. مثال السطور الثلاثة التالية:

١٠ = ١
٢٠ = ٥
٢٠ دون من، من

يمكن كتابتها في سطر واحد كما يلي:

١٠ = ١ : ٢٠ = ٥ : ٢٠ دون من، من

والحاسب ينفذ هذه الجمل من اليمين إلى اليسار.

مثال ٤-٥

١٠. أدخل من : دون " = " من، " = " من، " = " من، " = " من : اذهب إلى ١٠
نفذ

٢ ؟

من = ٢ = ٤

٥ ؟

من = ٥ = ٢٥

٢ ؟

(يخطط المستعمل على زري "إشارة" و "ط" معا تقطع تنفيذ البرنامج)

هذا البرنامج يعادل البرنامج الآتي :

١٠. أدخل من

١١. دون " = " من، " = " من، " = " من، " = " من

١٢. اذهب إلى ١٠

مع ملاحظة أن البرنامج الأول يشغل سطرا واحدا فقط، بينما يشغل البرنامج الثاني ثلاثة سطور،

صفحة رقم ٦٤ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

لاحظ أن جملة "اذهب الى" (في البرنامج الأول) جملة التنفيذ ينتقل إلى أول سطر ١٠.

٤-٤ اذا...اذن...والا و اذا...اذهب الى...والا

تستخدم جملة "اذا...اذن" لتنفيذ انتقال مشروط في البرنامج. وهذه الجملة تتكون من الكلمتين "اذا" و "اذن"، ويصل بينهما تعبير يكون في العادة على شكل علاقة رياضية يلي كلمة "اذن" رقم سطر أو جملة. فإذا تحقق التعبير الذي بين كلمتي "اذا" و "اذن" فإن الحاسب ينفذ الجملة التي تلي كلمة "اذن" أو ينقل التنفيذ إلى السطر الذي كتب رقمه أمامها. وأما إذا لم يتحقق ذلك التعبير فإن الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها. مثلاً:

١٥٠ اذا علامة=١ اذن ٨٠

هذا السطر يعني: أنه إذا تحقق التعبير الذي بين "اذا" و "اذن" (وهو مساواة قيمة المتغير "علامة" بـ ١)، فإن التنفيذ ينتقل إلى السطر رقم ٨٠ لتنفيذه. وإذا لم يتحقق هذا التعبير (إذا كان المتغير "علامة" لا يساوي ١)، فإن الحاسب سيكمل تنفيذ السطور التالية وكأنه لم يقرأ هذه الجملة. لاحظ هنا أن علامة المساواة استعملت لاختبار العلاقة بين قيمتين وهما قيمة المتغير "علامة" والقيمة (١). ولم تستخدم لتعيين (١-١) كقيمة للمتغير "علامة" كما تعودنا سابقاً. جدول (٤-١) يبين عمليات العلاقات المستعملة في لغة خوارزمي مع نظائرها في الرياضيات. لاحظ أن تنفيذ عمليات العلاقات يأتي بعد العمليات الحسابية (كما هو مبين في ملحق "ج").

صفحة رقم ٦٥ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

رمز العلاقة	المعنى	مثال عددي	مثال رياضي
=	يساوي	$1=1$	$م=ع$
<>	لا يساوي	$1<2$	$م<ع$
<	أكبر من	$1<2$	$م<ع$
>	أصغر من	$2>1$	$م>ع$
<= أو >=	أكبر أو يساوي	$2<=2$ أو $1<=2$	$م<=ع$ أو $م>=ع$
>= أو <=	أصغر أو يساوي	$1>=1$ أو $2>=1$	$م>=ع$ أو $م<=ع$

(جدول ١-٤)

ويمكن إضافة المصطلح "والا" إلى جملة "إذا...اذن" كما هو مبين في السطر الآتي:

١٠ إذا $م<ع$ ، اذن $م=2$ * $م$ والا $م=1$

الجملة التي تلي "والا" تنفذ إذا لم يتحقق التعبير بين كلمتي "إذا" و"اذن". ففي سطر ١٠ السابق، إذا كانت قيمة "م" تساوي صفراً، فإن شرط إذا لا يتحقق وبالتالي سينفذ الحاسب ما بعد "والا" ويجعل قيمة المتغير "م" تساوي (١).

وهناك أيضا جملة "إذا...اذهب الى" مثل الموجودة في المثال التالي:

٢٠٠ إذا $م=1$ اذهب الى ٥٠

وهذه الجملة لها نفس تأثير الجملة التالية:

٢٠٠ إذا $م=1$ اذن ٥٠

فإذا تحقق التعبير الذي يقع بين "إذا" و "اذهب الى" فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠، أما إذا لم يتحقق فإن الحاسب يكمل تنفيذ سطور البرنامج ابتداء من السطر الذي يلي سطر ٢٠٠. ويمكن إضافة

صفحة رقم ٦٦ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

المقطع «والا» إلى هذه الجملة كي ينفذ الحاسب ما بعده في حالة عدم تحقق شرط «إذا».

مثال ٦-٤

١٠ ملاحظة تدوين الأعداد من ١ إلى ٢٠

٢٠ = ٠

٢٠ = ١ + ١

٤٠ إذا ٢٠ < اذن انه والا دون من؛

٥٠ اذهب الى ٢٠

نفذ

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠

مستعد

مثال ٧-٤

البرنامج التالي يقرأ علامات الطلاب في فصل ما، ثم يحسب قيمة معدل العلامات (سبق أن رسمنا تخطيطاً له، انظر شكل ٢-٤).

٥ بيانات ١٠٧٥٠٨٢٠٨١٠٠٠٦٩٠٨٤٠٧١٠٩٧٠٨٨٠٩٢٠٦٥

١٠ ملاحظة عين قيمة سفر للمتغيرين طلاب ومجموع

٢٠ مجموع = ٠ : طلاب = ٠

٢٠ ملاحظة اقرأ علامات الطلاب من جملة "بيانات"

٤٠ اقرأ علامة

٥٠ ملاحظة إذا كانت علامة تساوي ١ - فانه القراءة وانتقل لحساب المتوسط

٦٠ إذا علامة = ١ اذهب الى ١٢٠

٧٠ ملاحظة اجمع العلامة المقروءة حديثاً إلى العلامات المقروءة سابقاً

٨٠ مجموع = مجموع + علامة

٩٠ ملاحظة. زد عدد الطلاب بمقدار (١)

١٠٠ طلاب = طلاب + ١

١١٠ ملاحظة ارجع لقراءة العلامة التالية

١٢٠ اذهب الى ٤٠

صفحة رقم ٦٧ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

١٢. ملاحظة احسب متوسط العلامات ثم دونه

١٤. متوسط = مجموع \ ملاب

١٥. دون "متوسط العلامات للفصل المكون من "؛ ملاب؛" ملابا هو؛ متوسط

١٦. انه

نفذ

متوسط العلامات للفصل المكون من ١١ ملابا هو ٧٢,١٨١٨

مستعد

لاحظ في سطر ٢٠ استخدام علامة التعلتين ":" لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد.

مثال ٤-٨

انظر إلى السطرين التاليين:

٢٠٠ إذا <س ك اذن ك=س

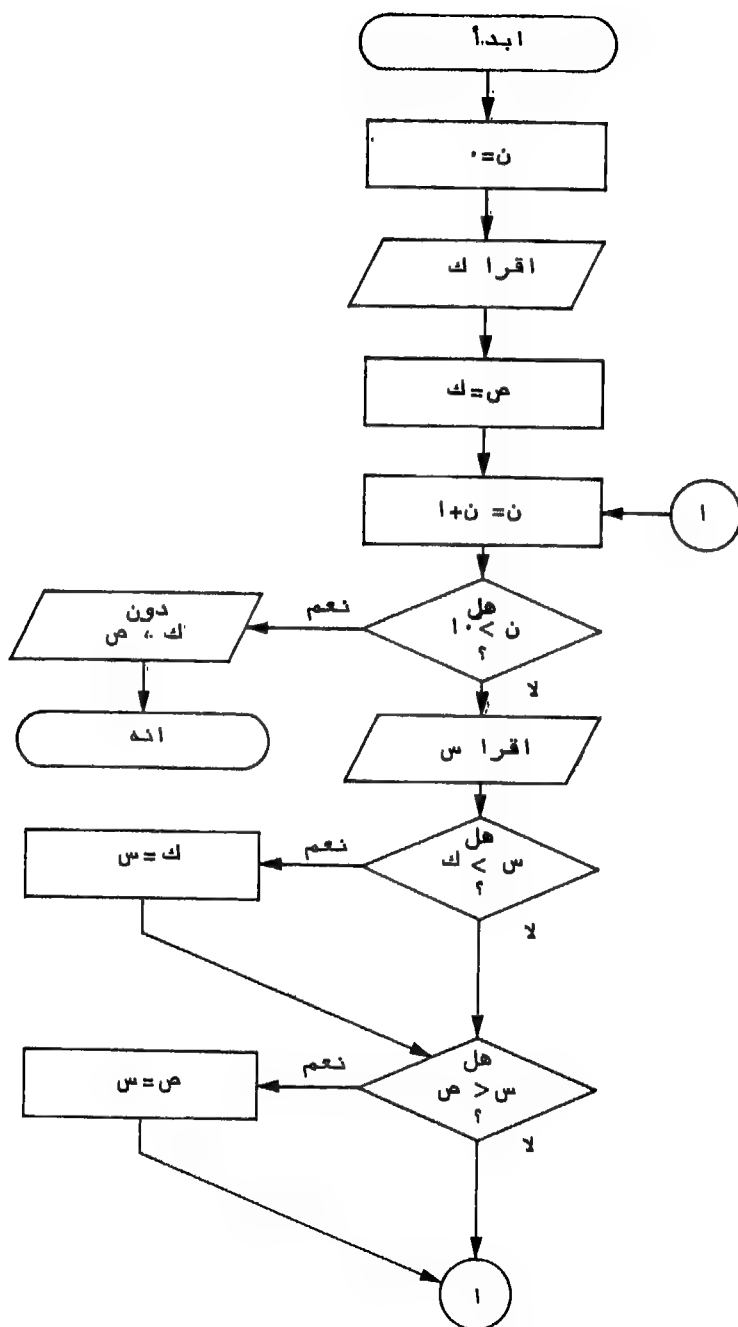
٤٠٠ إذا >س س اذن س=س

عند سطر ٢٠٠ يقارن الحاسب بين قيمة المتغيرين "س" و "ك" باستخدام عملية "أكبر من" (<). فإذا تحققت هذه العلاقة (وهي أن تكون قيمة "س" أكبر من قيمة "ك")، فإن الحاسب ينفذ الجملة التي تلي كلمة "اذن" وهي تعيين قيمة "س" كقيمة جديدة لـ "ك". فإذا كانت (س=١٠) و (ك=٩) فإن تنفيذ سطر ٢٠٠ يجعل هذين المتغيرين يأخذان القيم التالية: (س=١٠) و (ك=١٠) وأما إذا كانت القيمتان كالتالي: (س=٩) و (ك=١٠)، فإن تنفيذ سطر ٢٠٠ لا يغير أي شيء. والعملية كذلك تنطبق على سطر ٤٠٠ بالنسبة لعملية ">" (أي "أصغر من").

والآن لنكتب برنامجاً يقرأ إحدى عشرة قيمة لـ "س" ويحسب أكبر وأصغر قيمتين منها ويعينهما لمتغيرين، ولنسمهما "ك" و "س" بالترتيب، وهذا البرنامج يجعل الحاسب يقرأ أول قيمة من القيم الإحدى عشرة، ويعينها لكلا المتغيرين "ك" و "س" كقيمة ابتدائية. ثم ينفذ الحاسب عملية البحث عن أكبر وأصغر قيمتين في عشر جولات. وفي كل جولة يقارن القيمة المقروءة وهي "س" مع "ك" (التي تمثل أكبر قيمة) فإذا كانت قيمة "س" أكبر من قيمة "ك" فإن "ك" تأخذ قيمة "س" هذه كقيمة جديدة، وأما إذا كانت "ك" أصغر أو تساوي "س" فإن قيمتها لا تتغير. ثم يقارن الحاسب قيمة "س" مع قيمة "س" (التي تمثل أصغر قيمة). فإذا كانت قيمة "س" أصغر من قيمة "س"، فإن "س" تأخذ قيمة "س" كقيمة جديدة لها، وبذلك نتأكد من أن "ك" ستأخذ أكبر قيمة لـ "س" وأن "س" ستأخذ أصغر قيمة لـ "س" بعد قراءة كل قيم "س". ولأننا نريد من الحاسب أن

صفحة رقم ٦٨ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

يقراً إحدى عشرة قيمة كلاً على حدة، فإننا نستعمل المتغير "ن" مثلاً كمقدار بحيث نضيف المقدار (١) إلى قيمة هذا المتغير في بداية كل جولة. فإذا تجاوزت قيمة المتغير "ن" المقدار (١٠) فإن الحاسب ينهي القراءة ويدون أكبر وأصغر قيمتين. ويمكن تمثيل البرنامج السابق بالرسم الموضح في (شكل ٤-٤) التالي:



(شكل ٤-٤)

صفحة رقم ٧٠ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

ويمكن كتابة البرنامج بالشكل الآتي:

- ٥ ملاحظة برنامج لحساب أكبر وأصغر قيمتين
- ١٠ بيانات ٠٦-١٠٢٠٠٦-٠٩٢٠٢٢-٠١٧٠٦-٠٨٠٥٨٠١٧٠٦-٠٧٧٠٢٥
- ٢٠ ملاحظة عين الصفر كقيمة ابتدائية للعداد ن
- ٢٠ ن=٠
- ٤٠ ملاحظة اقرأ أول قيمة وعينها للمتغيرين م و ك
- ٥٠ اقرأ ك
- ٦٠ م=ك
- ٧٠ ملاحظة زد ن بمقدار ١
- ٨٠ ن=ن+١
- ٩٠ ملاحظة إذا زادت قيمة ن عن ١٠ اذهب إلى سطر ١٥٠ لتدوين ك و م
- ١٠٠ إذا ن < ١٠ اذن ١٩٠
- ١١٠ ملاحظة اقرأ القيمة التالية وعينها للمتغير م
- ١٢٠ اقرأ م
- ١٤٠ ملاحظة قارن م مع ك (أكبر عدد) و م (أصغر عدد)
- ١٥٠ إذا م < ك اذن ك=م
- ١٦٠ إذا م > م اذن م=م
- ١٧٠ ملاحظة اذهب لقراءة قيمة جديدة
- ١٨٠ اذهب إلى ٧٠
- ١٩٠ ملاحظة الحاسب ينفذ الجزء التالي إذا كانت قيمة ن أكبر من ١٠
- ٢٠٠ دون "أكبر قيمة هي " ك "، "أصغر قيمة هي " م "
- ٢١٠ انه
- نفذ
- أكبر قيمة هي ١٢
- وأصغر قيمة هي ٢٢
- مستعد

ويمكن استخدام جملة "إذا...اذن" للمقارنة بين القيم المقطعية، ففي السطر الآتي:

٥٠ إذا م=م "ساروخ" اذن ١٥٠ والا م=م "مأثرة"

إذا كانت قيمة المتغير "م" (التي تكون قد عينت سابقاً) تساوي "ساروخ" فإن العلاقة تصبح صحيحة، وينتقل الحاسب إلى سطر رقم ١٥٠. وأما إذا لم تتحقق العلاقة (بأن تكون م=م "قطار" مثلاً) فإن الحاسب سيعين "مأثرة" كقيمة جديدة لـ "م". وهذا ينطبق أيضاً على جملي "إذا" و

صفحة رقم ٧١ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

"اذهب الى". وسطر ٥ السابق يعادل في عمله السطر التالي:

٥. اذا س=س "ساروخ" اذهب الى ١٥٠ والا س=س "مطرة"

ويمكن استخدام عدة جمل "اذا...اذا" في سطر واحد مع ملاحظة أن عدد مصطلحات "اذا" يجب أن يتساوى مع عدد مصطلحات "اذا". وكذلك يرتبط المصطلح "والا" مع آخر مصطلح "اذا" قبله. ففي السطر الآتي مثلاً:

٢٠ اذا س=س اذن اذا س=١٠ اذن دون س=١٠ والا دون س<١٠

إذا تحقق أن قيمة "س" تساوي "س" فإن الحاسب ينفذ ما بعد "اذا" فيقارن قيمة "س" مع "١٠"، فإذا كانت (س=١٠) فإن الحاسب يدون المقطع "س=١٠". أما إذا لم تكن (س=١٠)، فإن الحاسب ينفذ ما بعد "والا" فيدون المقطع "س<١٠" (س لا تساوي ١٠) لأن مصطلح "والا" (كما ذكرنا سابقاً) يتبع آخر "اذا". ومن المفيد أن تكتب الجملة التي تحتوي على عدة "اذا" على شكل عدة مستويات، كل مستوى يحتوي على جملة "اذا" واحدة، وذلك باستخدام الزر "تقدم" الذي ينقل الكتابة إلى السطر التالي على الشاشة مع اعتبارها جزءاً من نفس السطر في البرنامج. وبذلك يكتب السطر السابق كما يلي:

٢٠ اذا س=س اذن

اذا س=١٠ اذن دون س=١٠ والا دون س<١٠

(تذكر أن سطر البرنامج يختلف عن سطر الشاشة)

إذا كانت قيمة "س" لا تساوي قيمة "س" وقت تنفيذ سطر ٢٠ السابق فإن الحاسب لن يدون المقطع "س<١٠". وإما سيهمل سطر ٢٠ بكامله وينتقل إلى السطر التالي.

يمكن استخدام علامة النقطتين (:) لكتابة عدة جمل في جملة "اذا" واحدة. مثلاً:

٥٠ اذا ع=ك اذن دون ع : اذهب الى ١٠٠ والا ك=ع : اذهب الى ٤٠٠

مع ملاحظة أن تنفيذ الجمل التي تقع بعد النقطتين مرتبط بموقع هذه الجمل بالنسبة لـ "اذا" و "والا" ويتحقق شرط "اذا". فإذا نفذ الحاسب السطر الآتي مثلاً:

١٠٠ اذا س<س اذن دون س والا دون س : اذهب الى ٥٠

وكانت من أكبر من من فعلا، فإن التنفيذ لن ينتقل إلى سطر ٥٠ بتأثير من سطر ١٠٠.

٤-٥ عند... اذهب الى

رأينا فيما سبق أن جملة "إذا... اذن" يمكن أن تسبب تفردا في تنفيذ البرنامج بحيث ينتقل الحاسب إلى سطر معين يحدد بعد المصطلح "اذن"، أو "اذهب الى"، أو "والا". لكن افترض أنك احتجت لوضع شروط تسبب في انتقال التنفيذ إلى سطور مختلفة اعتمادا على قيمة تعبير ما، كما هو مبين في المثال الآتي:

١٠٠ إذا من=١ اذهب الى ١٠٠٠
١٢٠ إذا من=٢ اذهب الى ٢٠٠٠
١٢٠ إذا من=٣ اذهب الى ٢٠٠٠
١٤٠ إذا من=٤ اذهب الى ٤٠٠٠
١٥٠ إذا من=٥ اذهب الى ٥٠٠٠

هذه السطور الخمسة يمكن جمعها في سطر واحد باستعمال جملة "عند... اذهب الى" واحدة وهي:

١٠٠ عند من اذهب الى ١٠٠٠، ٢٠٠٠، ٢٠٠٠، ٤٠٠٠، ٥٠٠٠

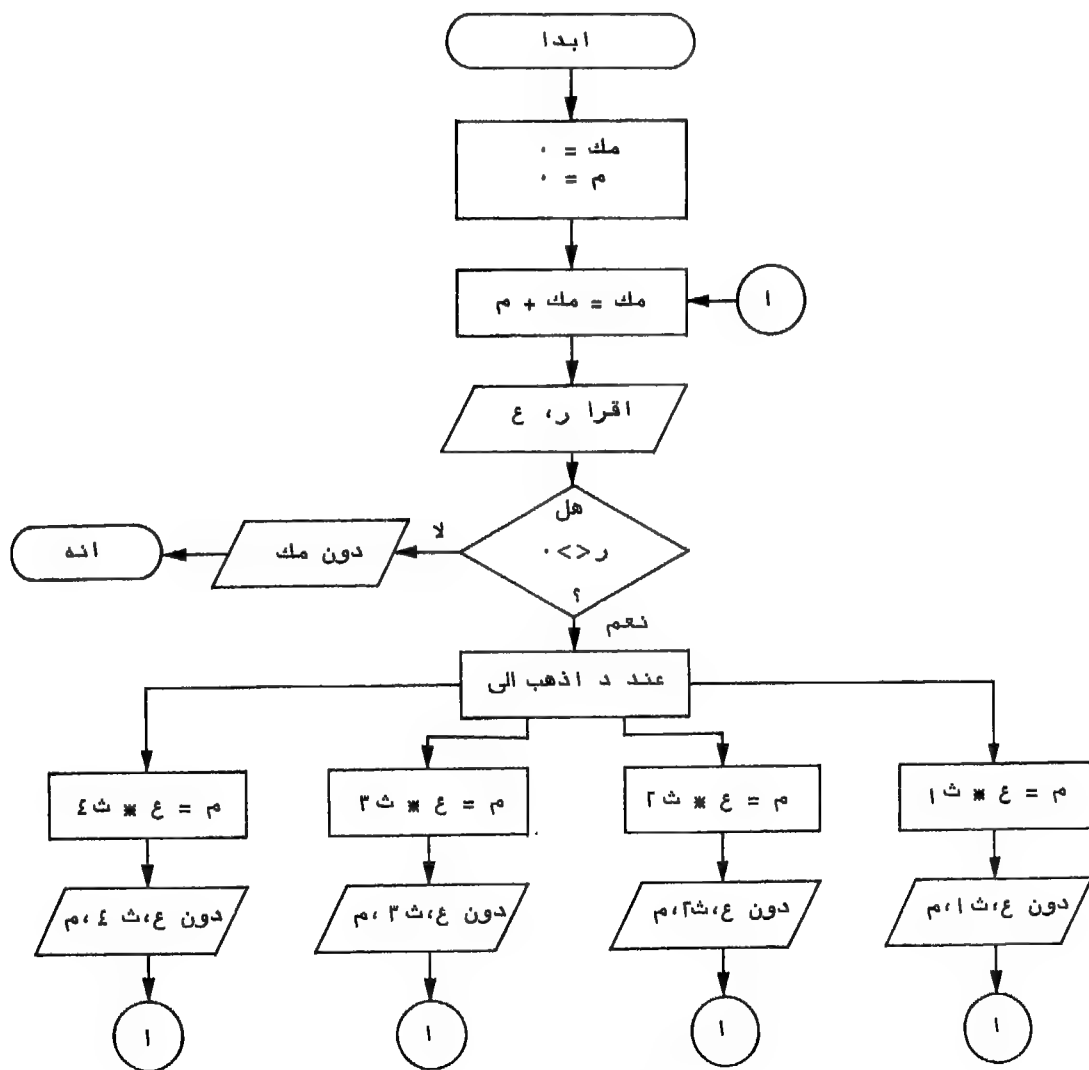
ففي جملة "عند... اذهب الى" إذا كانت قيمة التعبير الذي بين المصطلحين "عند" و "اذهب الى" تساوي واحدا فإن الانتقال يكون إلى السطر ذي الرقم الأول (بعد المصطلح "اذهب الى")، وإذا كانت تساوي اثنين فإن الانتقال يكون إلى السطر ذي الرقم الثاني (في المثال السابق ٢٠٠٠) وهكذا. وإذا كانت قيمة التعبير تحتوي على كسور فإن الحاسب سوف يهمل الكسور (مثلا إذا من=١٠,٧٥ فإن الحاسب في هذه الجملة يعاملها وكأن من=١٠ فقط). وإذا كانت القيمة أقل من سفر فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة"، وإذا كانت قيمة التعبير الصحيحة أكبر من عدد أرقام السطور الموجودة أو تساوي سفرا فإن الحاسب يهمل جملة "عند... اذهب الى".

يبيع تاجر أربعة أنواع من السلع وهي:

رقم السلعة	الصف	السعر بالدينار
١	ثلاجة	١٧٥,٥٠٠
٢	فرن	١٢٠,١٠٠
٣	غسالة	٩٥,٦٥٠
٤	تلفزيون	١٧٨,٢٠٠

يحتاج هذا التاجر إلى برنامج يقرأ طلبا للشراء يحتوي على أنواع السلع ممثلة بأرقامها والعدد المراد شراؤه من كل نوع، ثم يدون قائمة بالبيع توضح أسماء وكميات وأسعار السلع المباعة. ثم يدون أخيرا المجموع الكلي للمبيعات.

البرنامج المكتوب في هذا المثال يقوم بتنفيذ الخطوات السابقة. وهو يستخدم جملة «بيانات» لقراءة أرقام وكميات السلع المباعة. وهو يحتوي على أربعة أقسام، وكل قسم منها خاص لحساب ثمن مبيعات كل من السلع الأربعة السابقة. والانتقال إلى أي من هذه الأقسام يتم باستعمال جملة «عند... اذهب إلى». (شكل ٤-٥) يبين رسما تخطيطيا لهذا البرنامج.



(شكل ٤-٥)

صفحة رقم ٧٥ / لغة خوارزمية / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

وفيما يلي قائمة بسلوك هذا البرنامج وهي تقوم بتدوين قائمة البيع لصيغة مكونة من (١٤) غسالة و(٩) ثلاجات و(١٢) تلفزيون و(٦) أفران:

- ١٠ ملاحظة أرقام السلع هي: ١-ثلاجة، ٢-فرن، ٣-غسالة، ٤-تلفزيون
- ٢٠ بيانات ١٤٠٢ ، ٩٠١ ، ١٢٠٤ ، ٦٠٢ ، ٠٠٠
- ٣٠ دون "العدد" "الصنف" "السعر" "المجموع"
- ٤٠ دون " " " " " "
- ٥٠ مك = ٠ : م = ٠
- ٦٠ مك = مك + م
- ٧٠ ملاحظة اقرأ رقم السلعة وعدد السلع المباعة
- ٨٠ اقرأ ر'ع
- ٩٠ ملاحظة إذا كانت ر تساوي صفرا فانه القراءة ودون المجموع الكلي
- ١٠٠ إذا ر < ٠ اذن ١٤٠
- ١١٠ دون " " " "
- ١٢٠ دون " المجموع الكلي = " : مك : " دينار"
- ١٣٠ انه
- ١٤٠ عند ر اذهب الى ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠ ، ١٥٠
- ١٥٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للثلاجات
- ١٦٠ ث = ١٧٥ ، ٥
- ١٧٠ م = ث * ١ ع
- ١٨٠ دون ع ، ثلاجة " ، ث ١ م
- ١٩٠ اذهب الى ٦٠
- ٢٠٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للأفران
- ٢١٠ ث = ٢ ، ١ = ١٢٠ ، ١
- ٢٢٠ م = ث * ٢ ع
- ٢٣٠ دون ع ، فرن " ، ث ٢ م
- ٢٤٠ اذهب الى ٦٠
- ٢٥٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للغسالات
- ٢٦٠ ث = ٢ ، ٦٥ = ١٥٠ ، ٦٥
- ٢٧٠ م = ع * ث
- ٢٨٠ دون ع ، غسالة " ، ث ٢ م
- ٢٩٠ اذهب الى ٦٠
- ٣٠٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للتلفزيونات
- ٣١٠ ث = ٤ ، ٢ = ١٧٨ ، ٢
- ٣٢٠ م = ث * ٤ ع

صفحة رقم ٧٦ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

٢٢٠ دون ع، "تلفزيون" ث، ٤٠ م

٢٤٠ اذهب الى ٦٠

نفذ

العدد	الصف	السعر	المجموع
١٤	غسالة	٩٥,٦٥	١٢٢٩,١
٩	ثلاجة	١٧٥,٥	١٥٧٩,٥
١٢	تلفزيون	١٧٨,٢	٢٢١٧,٩
٦	فرن	١٢٠,١	٧٨٠,٦

المجموع الكلي = ٤٦٦٧,١ دينار

مستعد

ينفذ الحاسب هذا البرنامج كما يلي: عند سطر ٨٠ يقرأ الحاسب قيمتين من جملة "بيانات" (سطر ٢٠) ويعين الأولى للمتغير "ر" وهو يمثل رقم السلعة، ويعين القيمة الثانية للمتغير "ع"، وهو يمثل عدد السلع المباعة من النوع "ر". لاحظ أن آخر قيمتين في جملة "بيانات" هما سفران وهما يستخدمان لإخبار الحاسب أن البيانات قد انتهت. وفي سطر ١٠٠ يقارن الحاسب قيمة "ر" بالقيمة سفر. فإذا لم تكن سفرًا فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر (١٤٠) الآتي:

١٤٠ عند ر اذهب الى ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠

وهو يعني ما يلي: إذا كانت قيمة المتغير "ر" تساوي واحدا (بمعنى أن السلعة هي ثلاجة) فانتقل إلى سطر ١٥٠ وإذا كانت (ر=٢) وتعني أن السلعة هي فرن) فانتقل إلى سطر ٢٠٠، وإذا كانت (ر=٢) وتعني أن السلعة هي تلفزيون) فانتقل إلى سطر ٢٥٠، وإذا كانت (ر=٤) وتعني أن السلعة منها خاص بإحدى السلع الأربعة. ولقد كتبنا جملة "ملاحظة" في بداية كل قسم تبين ما يعمل ذلك القسم. ففي أول جولة تكون (ر=٢) و (ع=١٤) وتعني ١٤ غسالة) فينتقل التنفيذ من سطر ١٤٠ إلى سطر ٢٥٠، وعند سطر ٢٧٠ يحسب ثمن هذا العدد من الفساتات ويعين الناتج للمتغير "م"، سطر ٢٨٠ يدون سطرًا في قائمة البيع يبين عدد الفساتات واسمها وسعر الواحدة منها وقيمة ما يبيع منها. ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر ٦٠ حيث يضيف الحاسب قيمة المتغير "م" (اختصار لـ "مجموع") إلى قيمة المتغير "مك" (اختصار لـ "مجموع كلي")، لاحظ أن القيمة الابتدائية لكل من "م" و "مك" هي سفر (بتأثير من سطر ٥٠). وعند سطر ٨٠ يقرأ الحاسب قيمتين جديدتين ويعينهما لـ "ر" و "ع". فيصبح عندنا (ر=١ و ع=٩). وفي سطر ١٠٠ يقارن قيمة "ر" مع السفر، ثم ينتقل إلى سطر ٦٠ ويضيف الحاسب مجموع أسعار الثلاثجات إلى المتغير "مك". ثم يقرأ قيمتين جديدتين،

وينتقل إلى سطر ٢٠٠، فيحسب أعمار التلفزيونات، ثم يرجع إلى سطر ٦٠ ويضيف أعمارها إلى المتغير "مك". ثم يقرأ قيمتين جديدتين، فينتقل إلى سطر ٢٠٠ ويحسب أعمار الأفران، ثم يرجع إلى سطر ٦٠ ويضيف أعمارها إلى المتغير "مك". ثم يقرأ آخر قيمتين. تصبح (ر=٠ و ع=٠) وعند سطر ١٠٠ يقارن قيمة "ر" مع الصفر، ولأن قيمة "ر" تساوي صفراً فإن شرط "إذا" لا يتحقق فيهمل الحاسب هذه الجملة وينتقل إلى سطر ١١٠ حيث يدون خطأ ثم ينتقل إلى سطر ١٢٠ حيث يدون المجموع الكلي، ثم إلى سطر ١٢٠ الذي ينهي التنفيذ.

٦-٤ سعة التعبير

عندما يتعامل الحاسب مع التعبيرات التي تحتوي على عمليات العلاقات (مثل $\langle \rangle$ ، $\langle \rangle$ ، $\langle \rangle$ ، الخ) فإنه يعطي القيمة (١-) للعلاقة الصحيحة، والقيمة صفر للعلاقة غير الصحيحة. ويمكننا أن ندون هذه القيمة كما هو موضح في المثال التالي:

مثال ٦-٤

$$١٠ = ص$$

$$٢٠ = ص$$

$$٢٠ \text{ دون } " (ص) = " : ص$$

$$٤٠ \text{ دون } " (ص) = " : ص$$

نفذ

$$١ - = (ص)$$

$$٠ = (ص)$$

مستمد

لاحظ أن العلاقة (ص) هي علاقة صحيحة ولذلك أخذت القيمة (١-)، وأن العلاقة (ص) غير صحيحة لذلك أخذت القيمة صفر، كما وضح عند تدوين القيمتين.

صفحة رقم ٧٨ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تحليل وكتابة البرامج

مثال ١٠-٤

١٠ دون $١٠ + (٥ < ١٠) * ٢ + (٦ < ٥) * ٢$

نقد

٧

لاحظ أن مقدار التعبير $(٦ < ٥)$ هو (٠) ، ومقدار التعبير $(٥ < ١٠)$ هو $(١-)$ ، فتصبح المعادلة السابقة كالآتي:

$$٧ = ١٠ + (١-) * ٢ + (٠) * ٢$$

وعندما يختبر الحاسب العلاقات باستعمال جملة "إذا" فإنه يحسب قيمة التعبير الذي يقع بعد كلمة "إذا"، فيعتبر شرط "إذا" محققاً إذا كانت قيمة هذا التعبير لا تساوي صفراً. ويعتبر شرط "إذا" غير محقق إذا كانت قيمة هذا التعبير تساوي صفراً. ويمكننا أن نضع قيمة عادية بعد كلمة "إذا"، وهنا يختبر الحاسب هذه القيمة، فإذا كانت صفراً فإنه يعتبر شرط "إذا" غير محقق، وأما إذا لم تكن صفراً فإنه يعتبره محققاً.

مثال ١١-٤

١٠ إذا ٦ اذن دون "نعم" والا دون "لا"

نقد

نعم

مستند

لاحظ أن قيمة التعبير بين "إذا" و"اذن" لا تساوي صفراً، لذلك اعتبر الحاسب شرط "إذا" محققاً فدون المقطع "نعم".

ملاحظة : فهم المثال التالي يتطلب إلما بماذا الجبر.

مثال ١٢-٤

إيجاد جذور معادلة من الدرجة الثانية (رياضيات):

يمكن حل معادلة من الدرجة الثانية على شكل $ax^2 + bx + c = 0$ باستخدام المعادلة التالية:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

لاحظ أنه من المحتمل أن يكون التعبير تحت الجذر ($b^2 - 4ac$) ذا قيمة سالبة. وجذر العدد السالب غير حقيقي. لكن لاحظ أيضا أن جذر العدد السالب يمكن أن يكتب على شكل جذر عدد موجب مضروب بجذر (-1) ، مثلا:

$$\sqrt{-1} \cdot 2 = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{4} = \sqrt{(-1) \cdot 4} = \sqrt{-4}$$

ولقد اسُتُعمل على أن يرمز لجذر ناقص واحد بحرف التاء، إذن:

$$2 \cdot \sqrt{-1} = 2t$$

والأعداد التي تحتوي على الحرف "ت" هي أعداد غير حقيقية وتسمى أعداد مركبة. وفي معادلتنا هذه يمكن أن نرسم للتعبير تحت الجذر بحرف "ع". فتصبح:

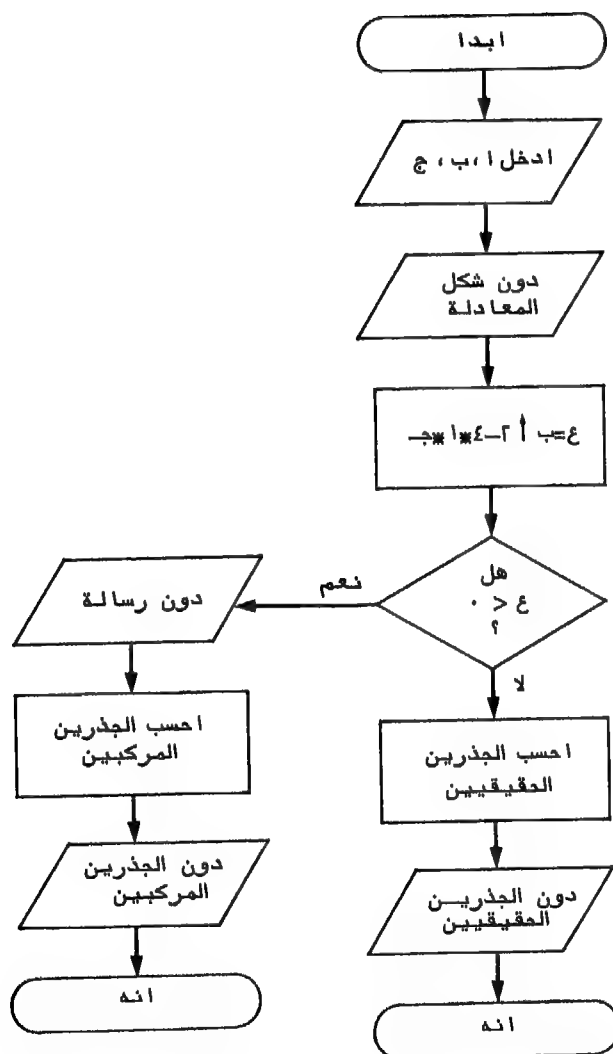
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{E}}{2a} \quad \text{حيث } E = b^2 - 4ac$$

فإذا كانت إشارة "ع" سالبة فإن إشارة "ع" تكون موجبة. ويمكن إعادة كتابة المعادلة كالآتي:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{E}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{(-1) \cdot (-E)}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-E}}{2a} = \frac{-b \pm t \sqrt{-E}}{2a}$$

إذن، إذا كانت إشارة "ع" سالبة. لنرسم إشارتها ونحسب مقدار $\frac{\sqrt{-E}}{2a}$ ونضربها بـ "ت"، وبهذا نحصل على الجزء المركب من قيمة x . ولكي تكتمل قيمة "ع" نضيف الجزء الحقيقي (وهو قيمة التعبير $\frac{-b}{2a}$) إلى الجزء المركب. فتكون الصيغة النهائية لـ x هي: $x = \frac{-b}{2a} \pm t \sqrt{\frac{-E}{2a}}$ حيث $\frac{-b}{2a}$ و $t \sqrt{\frac{-E}{2a}}$ (شكل ١٢-٤) يبين رسما تخطيطيا لبرنامج يحل معادلة من الدرجة الثانية:

صفحة رقم ٨٠ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج



(شكل ١-٦)

وفيما يلي قائمة بسلوك البرنامج:

صفحة رقم ٨١ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

- ١٠ دون "برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $x^2 + bx + c = 0$ "
- ١٥ دون
- ٢٠ ادخل "ادخل قيمة ا": ا: ادخل "ادخل قيمة ب": ب: ادخل "ادخل قيمة ج": ج
- ٢٥ دون
- ٢٠ دون "المعادلة هي: $x^2 + bx + c = 0$ "
- ٤٠ $x^2 + bx + c = 0$
- ٥٠ ملاحظة اختبار إشارة ع، إذا كانت سالبة فالجذور غير حقيقية
- ٦٠ إذا $E > 0$ اذن $E = -E$ والا اذهب الى ١٥٠
- ٧٠ ملاحظة الحاسب ينفذ السطور من ٧٠ الى ١٤٠ فقط إذا كانت ع أسفر من صفر
- ٧٥ دون
- ٨٠ دون "الجذور غير حقيقية": دون
- ٩٠ $x = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$
- ١٠٠ $x = 1 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ احسب قيمة الجزء غير الحقيقي في الجذر الاول
- ١١٠ $x = 2 - 1$ احسب قيمة الجزء غير الحقيقي في الجذر الثاني
- ١٢٠ دون "الجذر الاول: $x = 1 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ + $x = 2 - 1$ "
- ١٢٠ دون "الجذر الثاني: $x = 1 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ + $x = 2 - 1$ "
- ١٤٠ انه
- ١٥٠ ملاحظة الحاسب ينفذ السطور من ١٥٠ الى ١٨٠ إذا كانت الجذور حقيقية
- ١٦٠ $x = 1 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ احسب الجذر الحقيقي الاول
- ١٧٠ $x = 2 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ احسب الجذر الحقيقي الثاني
- ١٧٥ دون
- ١٨٠ دون "الجذر الاول: $x = 1 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ "
- ١٩٠ دون "الجذر الثاني: $x = 2 \pm \sqrt{1 - 4ac}$ "
- ٢٠٠ انه
- نفذ

برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $x^2 + bx + c = 0$

ادخل قيمة ا: ١

ادخل قيمة ب: ٢

ادخل قيمة ج: ٣ - ١٥

المعادلة هي: $x^2 + 2x + 1 = 0$

الجذر الاول: $x = 2$

صفحة رقم ٨٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

الجذر الثاني: من = ٥

مستعد

نفذ

برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $ax^2 + bx + c = 0$

ادخل قيمة a ١

ادخل قيمة b -٢

ادخل قيمة c ٥

المعادلة هي: $x^2 - 2x + 5 = 0$

الجذور غير حقيقية

الجذر الاول : من = ١ + ٢

الجذر الثاني: من = ١ + ٢

مستعد

نفذ

برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $ax^2 + bx + c = 0$

ادخل قيمة a ٢

ادخل قيمة b ٤

ادخل قيمة c -١٥

المعادلة هي: $2x^2 + 4x - 15 = 0$

الجذر الاول : من = ٥

الجذر الثاني: من = -١,٢٢٢٢٢

مستعد

البرنامج السابق يجعل الحاسب يدون مقلما يوضح ما يعمل هذا البرنامج (سطر ١٠). ثم يطلب الحاسب (من المبرمج) إدخال قيم المتغيرات "ا" و "ب" و "ج" (سطر ٢٠) وهذا يتم بتدوين جمل "ادخل قيمة" الخاصة بكل متغير ثم بتدوين علامة استفهام (؟) وهنا ينتظر الحاسب من المبرمج إدخال قيمة المتغير والضغط على زر "ارسل" بعد عمل ذلك للمتغيرات الثلاث يكمل الحاسب التنفيذ، ويدون المعادلة بشكل واضح (سطر ٢٠) ثم يحسب قيمة ما تحت الجذر (أي قيمة "ع") ويختبر إشارتها (سطر ٦٠) فإذا كانت موجبة يتقل التنفيذ إلى سطر رقم ١٥٠ حيث يحسب الحاسب قيمتي الجذرين (سطر ١٦٠ و ١٧٠) ويدونهما (سطر ١٨٠)، أما إذا كانت إشارة ع

صفحة رقم ٨٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

سألة فإن ذلك يعني أن الجذرين غير حقيقيين، وإنما هما مركبان، وهنا يدون الحاسب رسالة تنبئ
المبرمج بذلك (سطر ٨٠). ثم يحسب قيمة الجزء الحقيقي (انظر ٩٠)، وقيمتي الجزئين غير الحقيقيين
(سطر ١٠٠ و ١١٠) ثم يدون الجذرين على شكل "م+مس ت" (سطر ١٢٠ و ١٣٠).

ملخص الفصل الرابع

- (١) يستخدم مخطط سير البرنامج في عمليات تخطيط البرنامج، وتتبع طريقة تنفيذها.
- (٢) تستخدم كل من جملة "ملاحظة" وعلامة الاقتباس المنفردة (') لكتابة ملاحظات في البرنامج يرجع إليها المبرمج، والحاسب يهمل هذه الملاحظات أثناء تنفيذ البرنامج.
- (٣) تستخدم علامة النقطتين (:) لكتابة أكثر من جملة في سطر برنامج واحد.
- (٤) تستخدم جملتا "إذا...اذن...والا" و "إذا...اذن...اذن...والا" لتحويل سير تنفيذ البرنامج اعتمادا على تحقق الشرط الذي يلي المصطلح "إذا".
- (٥) جملة "عند...اذن...اذن...والا" تجعل التنفيذ ينتقل إلى الأماكن المختلفة التي تحددها هذه الجملة، وذلك اعتمادا على قيمة التعبير العددية بعد المصطلح "عند".
- (٦) يعطي الحاسب القيمة (١-) للمادة الصحيحة والقيمة (٠) للمادة غير الصحيحة
- (٧) يعتبر الحاسب شرط "إذا" محققا، إذا كانت القيمة ما بعد "إذا" ليست صفرا ويعتبره غير محقق إذا كانت هذه القيمة تساوي صفرا.

صفحة رقم ٨٥ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

تمارين الفصل الرابع

ملاحظة : ارسم مخطط سير البرنامج لكل تمرين يتطلب حله كتابة برنامج كامل.

ت ١-٤

بين الأخطاء في جمل "إذا" التالية (إن وجدت):

- (أ) ٥٠ إذا $ص=١$ اذن ٢٠ والا ٤٠
- (ب) ٦٠ إذا $٢*د=٥$ اذهب الى ر
- (ج) ١٠٠ إذا $م="عدد"$ اذن دون ل\$
- (د) ٢٠٠ إذا $ص<٥$ اذن ٥٠٠
- (هـ) ٦٠٠ إذا $ع\uparrow ٢>٥$ اذهب الى $ن=ن+١$ والا ٢٠٠
- (و) ٨٠٠ إذا $ش=\$ "٤٢٨"$ اذن ٢٠

ت ٢-٤

اكتب جمل "إذا" المناسبة لكل من الحالات التالية:

- (أ) إذا كانت قيمتا المتغيرين "م" و "س" متساويتين في سطر ٧٠، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإلا فإنه ينتقل إلى السطر الذي يلي سطر ٧٠.
- (ب) مثل (أ)، ولكن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠ في حالة عدم تحقق المساواة

ج) إذا كانت قيمة "ك" لا تساوي قيمة التعبير $(٢ * م)$ في سطر ١٠٠ فإن الحاسب يدون قيمتي "ك" و "م" ، وإلا فإنه ينتقل إلى سطر ١٥٠ .

د) إذا كانت قيمة التعبير $(٤ م٢)$ أكبر أو تساوي قيمة التعبير $(٥ * م)$ في سطر ٢٠ فإن الحاسب يطرح واحدا من قيمة "م" ، وإلا فإنه يضيف واحدا إليها .

هـ) إذا كانت قيمة التعبير $(م٢)$ أصغر أو تساوي قيمة المتغير "م" في سطر ٢٠٠ فإن الحاسب يدون المقطع التالي "١ < م <= ١" .

و) إذا كانت قيمة "ن" أكبر من "ك" في سطر ١٨٠ ، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٦٠ ، وإذا لم تكن كذلك يحصل الآتي: إذا كانت "ك" أكبر من "ن" ، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠ ، وإذا لم تكن "ك" أكبر من "ن" فإن الحاسب يدون المقطع "ن=ك" .

ز) إذا كانت قيمة "ع" تساوي (١) في سطر ٢٠ ، فإن الحاسب يختبر مساواة قيمة "م" بـ (٢) . فإذا كانت $(٢ = م)$ محققة فإن الحاسب يختبر مساواة "م" بـ (٢) ، فإذا تحقق ذلك ، فإن الحاسب يدون المقطع التالي "١ = م ، ٢ = ع ، ٣ = " ، وإذا لم يتحقق أن $(٢ = م)$ ، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠ .

ت ٢-٤

أ) اكتب برنامجا لتدوين الأعداد من (١) إلى (١٠) وبجانب كل منها مقدار مقلوب العدد (مقلوب العدد يساوي ناتج قسمة واحد على هذا العدد) .

ب) طور البرنامج السابق كي يدون الأعداد ومقلوباتها ، التي تقع بين أي عددين مدخلين . ثم أظهر النتيجة للأعداد من (١٥) إلى (٢٠) .

ت ٤-٤

أ) اكتب برنامجا لحساب قيم المتغير "م" بدلالة المتغير "م" حسب المعادلة الآتية: $٢ م + ١٠ =$ قيم "م" هي من (٠) إلى (٥) وبزيادة مقدارها (١) . ثم دون قيم "م" و "م" بشكل ازدواجي .

صفحة رقم ٨٧ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

(ب) طور البرنامج السابق كي ينفذ العملية باستعمال قيم ابتدائية ونهائية ومقادير زيادة مختلفة دون الحاجة إلى تغيير أى سطر في البرنامج.

ت ٤-٥

(أ) مضروب أي عدد صحيح يساوي حاصل ضرب هذا العدد بجميع الأعداد الصحيحة الأصغر منه حتى الواحد. ويرمز للعملية "مضروب" بعلامة تعجب توضع بعد العدد. مثلاً:

$$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

اكتب برنامجاً يدون مضروب أي عدد يدخله المستعمل باستعمال جملة "ادخل". ثم نفذ البرنامج لحساب (١١٠).

(ب) طور البرنامج السابق لإظهار الأعداد التنازلية التي تضرب ببعضها البعض وإظهار علامات الضرب أيضاً. مثلاً حساب (١٥) يعطي النتيجة التالية:

$$120 = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

نفذ هذا البرنامج لحساب (١١١).

ت ٤-٦

ما هي جمل "عند... اذهب الى" المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي:

(أ) ٥٠ عند من اذهب الى ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠

(ب) ٦٠ عند ٢* من ٢٠-٤ اذهب الى ١٠٠ ، ٥٠ ، ١٠ ، ٢٠٠

(ج) ٧٠ عند ب + م اذهب الى م ، م ، ع ، ن

(د) ٨٠ عند م\$ اذهب الى ٧٠ ، ١٩٠ ، ٢٢

صفحة رقم ٨٨ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

هـ) ١٠ عند ما اذهب الى ٤٥

ت ٧-٤

بين ماذا يحدث اذا نفذ الحاسب هذه الجملة:

١٠٠ عند من- من اذهب الى ٨٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ١٠ ، ١٩٩

في كل من الحالات التالية:

أ) من=٥ و من=٢

ب) من=٢ و من=-٢

ج) من=٤ و من=٥

د) من=-٨,٢٢ و من=-١,٢٢

هـ) من=١٢٢ و من=٧٤٢

ت ٨-٤

ما هي قيمة كل من التعبيرات التالية في لغة خوارزمي:

أ) $(10 < 5)$

ب) $2 + (2 < 4)$

ج) $2 \uparrow (. < 5) * 8$

صفحة رقم ٨٩ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع / تخطيط وكتابة البرامج

ت ٩-٤

ماذا يحدث إذا نفذت الجملة التالية:

٦٠ إذا من اذن ٢٠ والا ١٠٠

إذا كانت:

(أ) من = ٩ (ب) من = ٠ (ج) من = ١

ت ١٠-٤

تستخدم علامة التعلتان لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد. أعد كتابة البرنامج المبين في مثال ٦-٤ بالتقليد من عدد سطور ما أمكن باستخدام علامة التعلتين.

الفصل الخامس

الدورات البرمجية

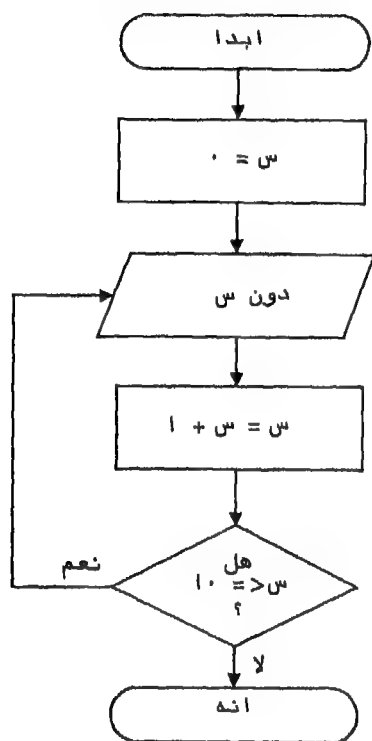
صفحة رقم ١٢ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

من الممكن أن نعرف الدورة البرمجية بأنها مجموعة من الجمل المتسلسلة التي يتكرر تنفيذها. وقد استخدمنا بعض صور التكرار من قبل وذلك باستعمال جمل "اذهب الى" و"إذا...اذن" و "عند...اذهب الى". وفي هذا الفصل ستكلم عن جمل جديدة خاصة بالدورات البرمجية، وقبل أن فعل ذلك نقدم هذا المثال:

مثال ١-٥

دعنا نرسم تخطيطا ونكتب برنامجا لتدوين الأعداد من (٠) إلى (١٠) باستخدام دورة:

صفحة رقم ١٤ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية



(شكل ١-٥)

٥ ملاحظة تدوين الأرقام من ٠ إلى ١٠

١٠ م = ٠

٢٠ دون م = !

٣٠ م = م + ١

٤٠ إذا م >= ١٠ اذن ٢٠

٥٠ انه

نفذ

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

مستعد

في هذا الشال يعين الحاسب المقدار (٠) كقيمة لـ "من" (سطر ١٠)، ثم يدون قيمة "من" هذه (سطر ٢٠)، ثم يزيدها واحدا (سطر ٢٠) ثم يختبر القيمة ليري إن كانت أصغر أو تساوي (١٠)، فإذا كانت كذلك، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠ لتدوين القيمة الجديدة، وأما إذا لم تكن كذلك، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠ حيث ينهي الحاسب التنفيذ.

١-٥ من... إلى و التالي

نظرا لأهمية الدورات في برامج الحاسبات الآلية، فإن معظم لغات الحاسب تحتوي على جمل خاصة لتنفيذ هذه الدورات. وفي لغة خوارزمي تستعمل جملتا "من... إلى" و "التالي" لهذا الغرض، وهما يقلدان من الجمل التي يحتاجها البرنامج. وتوضيح ذلك لعيد كتابة البرنامج السابق باستعمال جمليتي "من... إلى" و "التالي" :

٥ ملاحظة دورة تكتب الأعداد من ٠ إلى ١٠

١٠ من من=٠ إلى ١٠

٢٠ دون من؛

٢٠ التالي من

٤٠ أنه

نفذ

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

مستمد

هذا البرنامج ينفذ بالطريقة التالية: عند سطر ١٠ يعرف المتغير "من" كعداد للدورة، وتحدد قيمته الابتدائية (وهي القيمة التي تلي علامة المساواة) ومقدارها (٠). وتحدد كذلك القيمة النهائية للعداد، وهي القيمة التي تلي المصطلح "إلى" ومقدارها (١٠). ثم ينفذ الحاسب سطر ٢٠ ويدون أول قيمة لـ "من" وهي (٠). جملة "التالي" (سطر ٢٠) تزيد قيمة العداد "من" بمقدار واحد وتختبر القيمة الجديدة ترى إن كانت قد تعدت القيمة النهائية. وبما أن قيمة "من" هذه تساوي (٢)، بينما القيمة النهائية هي (١٠)، فإن التنفيذ يرجع إلى الجملة التالية لجملة "من... إلى"، أي إلى سطر ٢٠. وهكذا إلى أن تأتي الدورة التي تكون قيمة العداد "من" فيها تساوي (١٠)، فإذا نفذت جملة "التالي" تصبح من=١١، وهذه القيمة تجاوزت القيمة النهائية

(١٠). وهنا ينتقل التنفيذ إلى الجملة الأولى بعد جملة "التالي"، (بمعنى أن جزء البرنامج الذي يقع بين جمعتي "من-إلى" و"التالي" لا ينفذ إذا كانت $n=11$). لاحظ أن طريقة العمل هذه تشبه تماما طريقة عمل البرنامج المكتوب في أول هذا الفصل، باستعمال جملة "أذهب إلى". لاحظ أيضا أن السطور التي تقع داخل الدورة (وهي السطور التي تقع بين جمعتي "من" و "التالي") تبدأ بعد بدايات السطور الأخرى وهذا أسلوب مفيد لتتبع سطور الدورة.

ويمكن التحكم في المقدار الذي يزيد به الحاسب قيمة العداد في كل جولة وذلك بإضافة المصطلح "الخطوة" إلى جملة "من...إلى" واتباعه بمقدار الزيادة المطلوب. مثلاً، إذا أردنا أن نعدل البرنامج السابق لكي يدون الأعداد المزدوجة من (٠) إلى (١٠)، أي أن بزيادة مقدارها (٢)، فإننا نغير سطر ١٠ ليصبح كمايلي:

١٠ من $n=٠$ إلى ١٠ الخطوة ٢

وتنفيذ البرنامج المعدل سيعطينا النتيجة كما يلي:

٥ ملاحظة برنامج يكتب الأعداد المزدوجة من ٠ إلى ١٠

١٠ من $n=٠$ إلى ١٠ الخطوة ٢

٢٠ دون n ؛

٢٠ التالي n

نفذ

٠ ٢ ٤ ٦ ٨ ١٠

مستند

إذن جمعتا "من" و "التالي" تحصلان الحاسب ينفذ السطور التي تقع بينهما، حسب المواصفات التي تحددها جملة "من...إلى" من قيمة ابتدائية، وقيمة نهائية، ومقدار الخطوة. ومايلي هو قواعد وملاحظات على جملة "من...إلى":

١- كل جملة "من" يجب أن يقابلها جملة "التالي" (ولكن يجوز أن تشترك عدة جمل "من" في جملة "التالي" واحدة كما سيوضح فيما بعد).

٢- إذا لم تحدد مقدار الزيادة في جمل "من" (أي بعدم كتابة المصطلح "الخطوة") فإن الحاسب يفترض خطوة مقدارها واحد.

٢- يمكن أن تكون كل من القيمة الابتدائية والنهائية والخطوة على شكل تعبير رياضي بدلا من أرقام. مثلا:

١٠ من ك=س الى ٢*س+س الخطوة س-١

٤- يمكن أن تكون الخطوة سالبة. وفي هذه الحالة تكون القيمة النهائية أصغر من الابتدائية.

مثال ٢-٥

١٠	من س=٢٥ الى ٦ الخطوة -٥
٢٠	دون س
٢٠	التالي س
٤٠	انه
نفذ	
٢٥	
٢٠	
١٥	
١٠	
مستعد	

٥- إذا كانت الخطوة موجبة فإن الحاسب ينهي الدورة إذا أصبحت قيمة العداد أكبر من القيمة النهائية المعركة له. وأما إذا كانت قيمة الخطوة سالبة، فإن الحاسب ينهيها إذا أصبحت قيمة العداد أصغر من القيمة النهائية. لاحظ في المثال السابق أن الحاسب لم يدون عددا أقل من (١٠) وذلك لأنه عندما كانت قيمة "س" تساوي (١٠) دونها الحاسب، وبعد تنفيذ سطر ٢٠ أصبحت قيمتها تساوي (٥) وهي أقل من القيمة النهائية (٦)، لذلك أنهيت الدورة ونفذ الحاسب السطر الذي يلي جملة "التالي".

٦- يمكن تغيير قيمة العداد داخل الدورة.

صفحة رقم ٩٨ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

مثال ٥-٢

١٠ من ص=١ الى ٥
٢٠ ص=٢*ص
٣٠ دون "ص"="؛ ص
٤٠ التالي ص
٥٠ انه
نفذ
ص=٢ ص=٦
مستعد

عندما ينفذ الحاسب السطر ١٠ تأخذ "ص" القيمة (١). وعند سطر ٢٠ تصبح قيمتها (٢) ثم يدون الحاسب هذه القيمة. وعند سطر ٤٠ يزيد الحاسب قيمتها بمقدار واحد فتصبح (ص=٢)، وهذه القيمة لا تتعدى القيمة النهائية، فتستمر الدورة. وعند سطر ٢٠ تضاعف قيمة "ص" فتصبح (ص=٦)، ثم تدون. وعند سطر ٤٠ تزداد قيمة "ص" بمقدار واحد، فتصبح (ص=٧) ثم تختبر، ونظرا لأن قيمة "ص" هذه المرة تكون قد تعدت القيمة النهائية فإن الحاسب يهمل الدورة ويكمل تنفيذ ابتداء من السطر الذي يلي جملة "التالي" والذي يخبره بانتهاء التنفيذ.

٧- استعمال العداد داخل الدورة غير ملزم.

مثال ٥-٤

١٠ من ص=١ الى ١٠
٢٠ دون "*"="؛
٣٠ التالي ص
٤٠ انه
نفذ

مستعد

لاحظ أن عداد الدورة (وهو المتغير "س") لم يستعمل داخل الدورة.

٨- إذا كان حاصل ضرب القيمة الابتدائية بإشارة الخطوة أكبر من حاصل ضرب القيمة النهائية بإشارة الخطوة، فإن الحاسب ينفذ الدورة مرة واحدة، يأخذ فيها عداد الدورة القيمة الابتدائية، ثم يستمر في تنفيذ السطور التي تلي الدورة.

مثال ٥-٥

١٠ من س = ١٠ - إلى ١ - الخطوة ١ -

٢٠ دون س؛

٢٠ التالي س

٤٠ أنه

نفذ

١٠ -

مستعد

لاحظ هنا أن مقدار القيمة الابتدائية مضروبة بإشارة الخطوة (ويساوي عشرة) هو أكبر من مقدار القيمة النهائية مضروبة بإشارة الخطوة (ويساوي واحدا). لذلك دون الحاسب فقط أول قيمة لـ "س" ثم أنهى التنفيذ.

٩- يجوز الخروج من الدورة قبل أن تصل قيمة العداد إلى القيمة النهائية.

مثال ٦-٥

٢٠ من $m=1$ الى ٢٠
 ٢٠ اذا $2 \times m - 11 < 0$ اذن ٥٠
 ٤٠ التالي m
 ٥٠ دون " m " :
 ٦٠ اه
 نفذ
 $m = ٦$
 مستمد

البرنامج السابق يجعل الحاسب يدون أصغر قيمة صحيحة لـ " m " تجعل قيمة التعبير (١١- m) أكبر من صفر. السطور من ٢٠ إلى ٤٠ تكون دورة برمجية عددها هو التعبير " m ". عند التنفيذ تغير قيمة " m " ابتداء من القيمة (١). السطر ٢٠ يختبر العلاقة بين التعبير المذكور وبين الصفر. فإذا لم تتحقق العلاقة فإن الحاسب يعمل هذا السطر ويتخذ السطر التالي له، حيث تقع جملة "التالي"، فيزيد قيمة " m " بمقدار (١)، وهكذا، إلى أن تصبح قيمة " m " تساوي (٦)، وهنا تتحقق العلاقة في جملة "اذن" فينتقل التنفيذ إلى سطر ٥٠، وهو سطر خارج الدورة، ويدون الحاسب قيمة " m " التي تتحقق العلاقة ثم ينهي تنفيذ البرنامج. لاحظ أن الحاسب يخرج من الدورة قبل أن يصل العداد إلى قيمته النهائية وهي (٢٠).

١٠- من الأفضل استعمال القيم الصحيحة بدلا من القيم ذات الكسور العشرية عند تعيين القيم الابتدائية والنهائية وقيمة الخطوة في جملة "من...الى"، وذلك لأن طريقة تمثيل الأعداد الصحيحة داخل الحاسب أكثر دقة من تمثيل الأعداد ذات الكسور العشرية.

١١- يجوز عدم ذكر اسم العداد في جملة "التالي". وفي هذه الحالة ترتبط جملة "التالي" بأقرب جملة "من" سابقة لها وغير مرتبطة بجملة "التالي" أخرى.

صفحة رقم ١٠١ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

مثال ٥-٧

```

١٠ من من=١ الى ١٠
٢٠ دون " / " ؛
٣٠ التالي
٤٠ دون
٥٠ من من=١ الى ١٠
٦٠ دون " \ " ؛
٧٠ التالي
٨٠ انه
نفذ
//////////
\\\\\\\\\\\\\\
مستعد

```

يخصص الحاسب جملة "التالي" في سطر ٣٠ لجملة "من" في سطر ١٠ لأنها آخر جملة "من" قبلها لا يقابلها جملة "التالي". وجملة "التالي" في سطر ٧٠ تتبع جملة "من" في سطر ٥٠ إذ هي آخر جملة "من" قبلها لا يقابلها جملة "التالي".

١٢- إذا واجه الحاسب جملة "التالي" قبل أن ينفذ جملة "من" المناظرة لها فإنه يدون رسالة الخطأ التالية: "التالي" بدون "من"

١٢- إذا استخدم اسم العداد في التعبير الذي يحدد القيمة النهائية فإن القيمة النهائية تحسب باستعمال القيمة الابتدائية للعداد. مثلاً السطر الآتي:

١٠ من من=٢ الى من+٤

يعادل السطر الآتي:

١٠ من من=٢ الى ٧

صفحة رقم ١٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

وفيما يلي أمثلة لاستعمال جملتي "من...الى" و "التالي" :

مثال ٥-٨

البرنامج التالي يدون جدولا للقيم من (١) إلى (١٠) ، ويدون أمام كل قيمة ناتج رفع هذه القيمة إلى قوى مختلفة.

١٠ دون "من" ، "من٢" ، "من٣" ، "من٤" ، "من٥" ، "من٦" ، "من٧" ، "من٨" ، "من٩" ، "من١٠"

٢٠ من من=١ الى ١٠

٢٠ دون من١، من٢، من٣، من٤، من٥، من٦، من٧، من٨، من٩، من١٠

٤٠ التالي من

٥٠ انه

نقد

من	من٢	من٣	من٤	من٥
١	١	١	١	١
٢	٤	٨	١٦	٣٢
٣	٩	٢٧	٨١	٢٤٣
٤	١٦	٦٤	٢٥٦	١٠٢٤
٥	٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣١٢٥
٦	٣٦	٢١٦	١٢٩٦	٧٧٧٦
٧	٤٩	٣٤٣	٢٤٠١	١٦٨٠٧
٨	٦٤	٥١٢	٤٠٩٦	٢٦٨٤٣
٩	٨١	٧٢٩	٥٣١٤	٣٨٧٤١
١٠	١٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

مستعد

صفحة رقم ١٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

مثال ٥-٩

١٠. ملاحظة البرنامج التالي يعرف بعض قدرات جمليتي "من...الى" و"التالي"
٢٠. ملاحظة
٢٠. دون "٤٠ من من=١٠ الى ١٥ تملي قيم من الآتية:"
٤٠. من من=١٠ الى ١٥
٥٠. دون من؛
٦٠. التالي
٧٠. دون
٨٠. ملاحظة يجوز أن يكون مقدار الخطوة لا يساوي (١)
٩٠. دون
١٠٠. دون "١١٠ من من=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢ تملي:"
١١٠. من من=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢
١٢٠. دون من؛
١٣٠. التالي من
١٤٠. دون
١٥٠. ملاحظة يمكن جمل قيم الأعداد تتناقص (خطوة سالبة)
١٦٠. دون
١٧٠. دون "١٨٠ من من=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة -١٠ تملي:"
١٨٠. من من=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة -١٠
١٩٠. دون من؛
٢٠٠. التالي من
٢١٠. دون
٢٢٠. ملاحظة يمكن استخدام الكسور المشربة
٢٣٠. دون
٢٤٠. دون "٢٥٠ من من=١٠٤,٦ الى ٤,٩ الخطوة -٢١,٥ تملي:"
٢٥٠. من من=١٠٤,٦ الى ٤,٩ الخطوة -٢١,٥
٢٦٠. دون من؛
٢٧٠. التالي من
٢٨٠. دون
٢٩٠. ملاحظة يمكن استخدام المتغيرات لبناء الدورة
٣٠٠. دون

صفحة رقم ١٠٤ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

٢١٠ دون " ٢٢٠ ك=١٠:٢٤٠ ع=٢٠:٢٥٠ ن=٥ و"

٢٢٠ دون " ٢٦٠ من م=ك الى ع الخطوة ن تملي:"

٢٢٠ ك=١٠

٢٤٠ ع=٢٠

٢٥٠ ن=٥

٢٦٠ من م=ك الى ع الخطوة ن

٢٧٠ دون م:

٢٨٠ التالي م

٢٩٠ انه

فقد

٤٠ من م=١٠ الى ١٥ تملي قيم من الآتية:

١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥

١١٠ من م=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢ تملي:

١٥ ١٧ ١٩ ٢١ ٢٣ ٢٥

١٨٠ من م=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة ١٠- تملي:

٢٠٠ ١٩٠ ١٨٠ ١٧٠ ١٦٠ ١٥٠ ١٤٠ ١٣٠ ١٢٠ ١١٠ ١٠٠

٢٥٠ من م=١٠٤,٦ الى ٤,٩ الخطوة -٢١,٥ تملي:

١٠٤,٦ ١٢,١ ٦١,٦ ٤٠,١ ١٨,٦ ٢,٩

٢٢٠ ك=١٠:٢٤٠ ع=٢٠:٢٥٠ ن=٥ و

٢٦٠ من م=ك الى ع الخطوة ن تملي:

١٠ ١٥ ٢٠ ٢٥ ٢٠

مستمد

مثال ١٠-٥

يمكن استخدام علامات النقطتين (:) لكتابة دورة كاملة في سطر واحد:

صفحة رقم ١٠٥ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

١٠ من ص=٠ الى ١٠ : دون ص؛ : التالي من
نفذ
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠
مستعد

٢-٥ الدورات الخارجية والدورات الداخلية

من الممكن أن تحتوي الدورات الخارجية على دورات أخرى في البرنامج (دورة داخل دورة داخل دورة...) بمستويات تداخل متعددة. المثال التالي يحتوي على دورتين متداخلتين.

مثال ١١-٥

١٠ من ص=١ الى ٢
٢٠ من ص=٢ الى ٥
٣٠ دون ص=٣؛ ص=٤؛ ص
٤٠ التالي من
٥٠ التالي من
٦٠ انه
نفذ
ص=١ ١
ص=١ ١
ص=١ ١
ص=٢ ٢
ص=٢ ٢
ص=٤ ٤
ص=٥ ٥
مستعد

وطريقة التنفيذ تتم كما يلي: ينفذ الحاسب أولا سطر ١٠ الذي يعرف دورة المتغير "م".
 فتأخذ "م" أول قيمة لها (وهي هنا ١)، ثم ينتقل إلى سطر ٢٠ الذي يعرف دورة أخرى عدادها
 المتغير "م"، والذي يأخذ أول قيمة له وهي (٢). ثم يدون القيمتين في سطر ٢٠. وفي
 سطر ٤٠ يزيد الحاسب قيمة "م" بمقدار واحد فتصبح أربعة، ثم ينتقل التنفيذ راجعا إلى أول
 دورة "م" فيدون القيمتين. وفي الجولة الثالثة تصبح (م=٥ و م=١)، وتدون القيمتان. وهنا
 تكتمل دورة "م" الداخلية، فيكمل الحاسب تنفيذ السطور التي بعد سطر "التالي م". فيقابل
 سطر "التالي م" (سطر ٥٠) الذي يجعل الحاسب يزيد قيمة "م" بمقدار (١) فتصبح (م=٢).
 ويرجع الحاسب لإعادة تنفيذ دورة "م" (وهي الدورة الخارجية) ثم يدخل في دورة "م"
 مرة أخرى ويعيد ما فعله بالمرة السابقة، ولكن هذه المرة تكون قيمة "م" تساوي (٢)، كما وضح
 في النتيجة. وبعد تنفيذ الجولة السادسة التي تكون فيها (م=٢ و م=٥) يكتمل تنفيذ الدائرتين،
 ويصل الحاسب إلى نهاية البرنامج فينهي التنفيذ.

لاحظ أننا كتبنا بداية جمل الدورة الداخلية على يسار بداية جمل الدورة الخارجية،
 وهذا أسلوب مفيد في عملية تنظيم وتتبع البرنامج.

وتنطبق جميع قواعد الدورة المنفردة على الدورات الداخلية والخارجية، بالإضافة إلى ما
 يلي:

١- لا يجوز أن يكون عداد الدورة الخارجية (وهي الدورة التي تحتوي على غيرها) هو نفس
 عداد الدورة الداخلية (وهي الدورة المحتواة)، وإنما يجب أن يكونا مختلفين. ففي
 البرنامج السابق مثلاً استخدمنا المتغير "م" كعداد للدورة الخارجية، والمتغير "م"
 للدورة الداخلية. أما كتابة السطرين ١٠ و ٢٠ في المثال السابق بالشكل الآتي:

١٠ من م=١ إلى ٢

٢٠ من م=١ إلى ٢

فهي كتابة غير صحيحة لأن المتغير "م" هنا استعمل كعداد للدورتين الداخلية والخارجية في
 آن واحد.

٢- كل دورة داخلية يجب أن تكون محاطة تماما بالدورة الخارجية. ولا يجوز أن تنتهي
 الدورة الخارجية قبل انتهاء الدورة الداخلية. وهذا يعني أن جملة "التالي" للدورة

صفحة رقم ١٠٧ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

الداخلية يجب أن تسبق جملة "التالي" للدورة الخارجية.

لاحظ في مثال ١١-٥ السابق أن الدورة الداخلية (وهي التي عدادها المتغير "س") تبدأ وتنتهي داخل الدورة الخارجية. لاحظ أيضاً، في المثال نفسه، أن استبدال السطرين ٤٠ و ٥٠ بـ ٥٠ و ٤٠ يؤدي إلى تشابه الدورتين مما يتسبب في عدم إنهاء الدورة الداخلية قبل الخارجية. وهذا يجعل الحاسب يوقف التنفيذ ويعطي رسالة خطأ.

٢-يجوز أن يكون في البرنامج انتقال من الدورة الداخلية إلى داخل الدورة الخارجية ولكن لا يجوز أن يكون الانتقال من الدورة الخارجية إلى داخل الدورة الداخلية (ونعني بداخل الدورة تلك السطور التي تلي جملة "من...إلى" حتى جملة "التالي" الخاصة بهذه الدورة).

مثال ١٢-٥

١٠	من س=١ إلى ٥	
٢٠	س=٢*س	
٢٠	من ك = س إلى ٥	
٤٠	إذا ك=٢ اذهب إلى ٢٠	انتقال صحيح
٥٠	التالي ك	
٦٠	إذا س=٤ اذهب إلى ٤٠	انتقال غير صحيح
٧٠	التالي س	

الانتقال في سطر ٤٠ هو صحيح، لأنه من دورة داخلية إلى خارجية. أما الانتقال في سطر ٦٠ إلى سطر ٤٠ فهو غير صحيح، لأنه انتقال من دورة خارجية إلى داخل دورة داخلية.

٤-يمكن استعمال عدة جمل "التالي" واحدة للدورات الداخلية والخارجية معاً. ويتم ذلك بكتابة أسماء عدادات هذه الدورات بعد مصطلح "التالي" مفصولة عن بعضها بفواصل وبالترتيب بحيث يسبق عداد كل دورة داخلية عداد الدورة الخارجية التي تحتويها.

مثال ١٢-٥

في البرنامج التالي:

١٠	من ص=٠ الى ١٠
٢٠	من ص=١ الى ٥
٢٠	من ع=١ الى ١٠
:	:
١٠٠٠	التالي ع
١٠١٠	التالي ص
١٠٢٠	التالي ص

يمكن استبدال السطور ١٠٠٠ و ١٠١٠ و ١٠٢٠ بالسطر التالي:

١٠٠٠ التالي ع، ص، ص

لاحظ في هذا السطر أن اسم العداد "ع" سبق اسم العداد "ص" الذي سبق اسم العداد "ص".

٥- يمكن حذف أسماء عدادات الدورات من جمل "التالي"، وفي هذه الحالة مترتبط كل جملة "التالي" بآخر جملة "من...الى" تقع قبلها وليس لها جملة "التالي". مثلاً، يمكن حذف أسماء المتغيرات "ص" و "ع" و "ص" من سطور ١٠٠٠ و ١٠١٠ و ١٠٢٠ في المثال السابق. وفي هذه الحالة مترتبط جملة "التالي" في سطر ١٠٠٠ بجملة "من" في سطر ٢٠ (لأنها آخر جملة "من" تقع قبلها وليس لها جملة "التالي"). ومترتبط جملة "التالي" في سطر ١٠١٠ بجملة "من...الى" في سطر ٢٠ (لنفس السبب، لاحظ أن جملة "من...الى" في سطر ٢٠ تكون قد ارتبطت بجملة "التالي" المكتوبة في سطر ١٠٠٠)، وهكذا.

مثال ١٤-٥

إذا أردت أن تدون عشرة سطور بحيث يبدأ كل سطر من رقم واحد وينتهي، بالرقم الذي يمثل ترتيب السطر في النتيجة، فإنه يمكنك أن تفعل ذلك بعدة طرق منها البرنامج التالي:

```

١٠ من.س=١ الى ١٠
٢٠ من س=١ الى س
٢٠ دون س؛
٤٠ التالي س
٥٠ دون
٦٠ س
٧٠ انه
نفذ
١
٢ ١
٣ ٢ ١
٤ ٣ ٢ ١
٥ ٤ ٣ ٢ ١
٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١
٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١
٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١
٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١
١٠ ٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١
مستعد

```

هذا البرنامج ينفذ كما يلي: في البداية تكون قيمة "س" تساوي واحدا (سطر ١٠) فتصبح القيمة النهائية للعداد "س" واحدا أيضا (سطر ٢٠)، فينفذ الحاسب دورة "س" الداخلية مرة واحدة تكون قيمة "س" فيها تساوي واحدا، ويدون الحاسب هذه القيمة في السطر الأول في النتيجة. ثم تزداد قيمة "س" فتصبح اثنين، وعندئذ يعادل سطر ٢٠ السطر الآتي:

صفحة رقم ١١٠ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

٢٠ من س=١ الى ٢

وهذا السطر يسبب حدوث جولتين في دورة "س"، بحيث تكون قيمة "س" في الأولى منهما تساوي واحداً، وفي الثانية تساوي اثنين. وهاتان القيمتان تدونان في السطر الثاني في النتيجة، وهكذا.

صفحة رقم ١١١ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

ملخص الفصل الخامس

- ١) تستخدم جملة "من...الى" لتكرار تنفيذ مجموعة مطور عدة مرات .
- ٢) جملة "من...الى" تحدد بداية الدورة ، واسم عدادها ، وقيمتي العداد الابتدائية والنهائية ، ومقدار زيادة قيمة العداد في كل دورة . أما جملة "التالي" فأنها تحدد نهاية الدورة .
- ٣) كل جملة "من...الى" يجب أن تقابلها جملة "التالي" . ويجوز أن تشترك عدة جمل "من...الى" في جملة "التالي" واحدة .
- ٤) الدورات الداخلية يجب أن تكون محاطة بالدورات الخارجية .

صفحة رقم ١١٢ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

تمارين الفصل الخامس

ت ١-٥

بين جمل "من...الى" المكتوبة بشكل غير صحيح فيما يلي، ولماذا ؟

(أ) ١٠ من ٤ الى ٩ الخطوة ٨

(ب) ٢٠ من ٣=١ الى ٢ الخطوة ٣

(ج) ٢٠ من ١=٠ الى ٠,٠٠٠٢ الخطوة ٠,٠٠٠٠٥

(د) ٤٠ من ٤ الى ٥

(هـ) ٥٠ من ٢٢,٠٢ الى ٢٧,٠٢ الخطوة ٠,٥

(و) ٦٠ من ٣=٤ الى ١٥

(ز) ٧٠ من ٢=٨ الى ٢٠ الخطوة ١-

(ح) ٨٠ من ٣*٢=٦ الى $((٤+٢) \uparrow ((١+٢) \uparrow))$ ك الخطوة ٣ باقي ن

(ط) ٩٠ من واو=لام الى نون الخطوة ياء

صفحة رقم ١١٢ / لفة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

ت ٢-٥

ما هو تسلسل القيم التي يأخذها العداد من في الدورة التي تحددها الحملة التالية:

١٠ من م=ب الى ن الخطوة ز

إذا كانت قيم المتغيرات "ب" و "ن" و "ز" هي الآتي:

ب	ن	ز
٢	١٠	١
٢	١٠	٢
٢	١٠	٢
٢	١٠	٤
٢	١٠	١-
١-	١٢-	٢-
١-	١٢-	٢
٢ م	١٠-٢ م	٢-

ت ٢-٥

اكتب جمل "من...التالي" المناسبة التي تعرف عدادات الدورات، وتعليقها القيم الموضحة في الجدول التالي:

اسم العدد	تسلسل قيم العدد
(أ)	٢٠٠١٥٠١٠٠٥٠٠
(ب)	١١٠٩٠٧٠٥٠٣
(ج)	٠,٥٠٠,٤٠٠,٣٠٠,٢٠٠,١
(د)	١٠٢٠٣٠٤٠٥
(هـ)	٣,٤-١٢,٠-١٢,٦-١٢,٢-
(و)	شـ٣-شـ٢-شـ١-شـ١+شـ١
(ز)	ب١-ب٢-ب٣-ب٤-ب٥-ب٦-ب٧-ب٨-ب٩-ب١٠-ب١١-ب١٢-ب١٣-ب١٤-ب١٥-ب١٦-ب١٧-ب١٨-ب١٩-ب٢٠-ب٢١-ب٢٢-ب٢٣-ب٢٤-ب٢٥-ب٢٦-ب٢٧-ب٢٨-ب٢٩-ب٣٠-ب٣١-ب٣٢-ب٣٣-ب٣٤-ب٣٥-ب٣٦-ب٣٧-ب٣٨-ب٣٩-ب٤٠-ب٤١-ب٤٢-ب٤٣-ب٤٤-ب٤٥-ب٤٦-ب٤٧-ب٤٨-ب٤٩-ب٥٠-ب٥١-ب٥٢-ب٥٣-ب٥٤-ب٥٥-ب٥٦-ب٥٧-ب٥٨-ب٥٩-ب٦٠-ب٦١-ب٦٢-ب٦٣-ب٦٤-ب٦٥-ب٦٦-ب٦٧-ب٦٨-ب٦٩-ب٧٠-ب٧١-ب٧٢-ب٧٣-ب٧٤-ب٧٥-ب٧٦-ب٧٧-ب٧٨-ب٧٩-ب٨٠-ب٨١-ب٨٢-ب٨٣-ب٨٤-ب٨٥-ب٨٦-ب٨٧-ب٨٨-ب٨٩-ب٩٠-ب٩١-ب٩٢-ب٩٣-ب٩٤-ب٩٥-ب٩٦-ب٩٧-ب٩٨-ب٩٩-ب١٠٠-ب١٠١-ب١٠٢-ب١٠٣-ب١٠٤-ب١٠٥-ب١٠٦-ب١٠٧-ب١٠٨-ب١٠٩-ب١١٠-ب١١١-ب١١٢-ب١١٣-ب١١٤-ب١١٥-ب١١٦-ب١١٧-ب١١٨-ب١١٩-ب١٢٠-ب١٢١-ب١٢٢-ب١٢٣-ب١٢٤-ب١٢٥-ب١٢٦-ب١٢٧-ب١٢٨-ب١٢٩-ب١٣٠-ب١٣١-ب١٣٢-ب١٣٣-ب١٣٤-ب١٣٥-ب١٣٦-ب١٣٧-ب١٣٨-ب١٣٩-ب١٤٠-ب١٤١-ب١٤٢-ب١٤٣-ب١٤٤-ب١٤٥-ب١٤٦-ب١٤٧-ب١٤٨-ب١٤٩-ب١٥٠-ب١٥١-ب١٥٢-ب١٥٣-ب١٥٤-ب١٥٥-ب١٥٦-ب١٥٧-ب١٥٨-ب١٥٩-ب١٦٠-ب١٦١-ب١٦٢-ب١٦٣-ب١٦٤-ب١٦٥-ب١٦٦-ب١٦٧-ب١٦٨-ب١٦٩-ب١٧٠-ب١٧١-ب١٧٢-ب١٧٣-ب١٧٤-ب١٧٥-ب١٧٦-ب١٧٧-ب١٧٨-ب١٧٩-ب١٨٠-ب١٨١-ب١٨٢-ب١٨٣-ب١٨٤-ب١٨٥-ب١٨٦-ب١٨٧-ب١٨٨-ب١٨٩-ب١٩٠-ب١٩١-ب١٩٢-ب١٩٣-ب١٩٤-ب١٩٥-ب١٩٦-ب١٩٧-ب١٩٨-ب١٩٩-ب٢٠٠-ب٢٠١-ب٢٠٢-ب٢٠٣-ب٢٠٤-ب٢٠٥-ب٢٠٦-ب٢٠٧-ب٢٠٨-ب٢٠٩-ب٢١٠-ب٢١١-ب٢١٢-ب٢١٣-ب٢١٤-ب٢١٥-ب٢١٦-ب٢١٧-ب٢١٨-ب٢١٩-ب٢٢٠-ب٢٢١-ب٢٢٢-ب٢٢٣-ب٢٢٤-ب٢٢٥-ب٢٢٦-ب٢٢٧-ب٢٢٨-ب٢٢٩-ب٢٣٠-ب٢٣١-ب٢٣٢-ب٢٣٣-ب٢٣٤-ب٢٣٥-ب٢٣٦-ب٢٣٧-ب٢٣٨-ب٢٣٩-ب٢٤٠-ب٢٤١-ب٢٤٢-ب٢٤٣-ب٢٤٤-ب٢٤٥-ب٢٤٦-ب٢٤٧-ب٢٤٨-ب٢٤٩-ب٢٥٠-ب٢٥١-ب٢٥٢-ب٢٥٣-ب٢٥٤-ب٢٥٥-ب٢٥٦-ب٢٥٧-ب٢٥٨-ب٢٥٩-ب٢٦٠-ب٢٦١-ب٢٦٢-ب٢٦٣-ب٢٦٤-ب٢٦٥-ب٢٦٦-ب٢٦٧-ب٢٦٨-ب٢٦٩-ب٢٧٠-ب٢٧١-ب٢٧٢-ب٢٧٣-ب٢٧٤-ب٢٧٥-ب٢٧٦-ب٢٧٧-ب٢٧٨-ب٢٧٩-ب٢٨٠-ب٢٨١-ب٢٨٢-ب٢٨٣-ب٢٨٤-ب٢٨٥-ب٢٨٦-ب٢٨٧-ب٢٨٨-ب٢٨٩-ب٢٩٠-ب٢٩١-ب٢٩٢-ب٢٩٣-ب٢٩٤-ب٢٩٥-ب٢٩٦-ب٢٩٧-ب٢٩٨-ب٢٩٩-ب٣٠٠-ب٣٠١-ب٣٠٢-ب٣٠٣-ب٣٠٤-ب٣٠٥-ب٣٠٦-ب٣٠٧-ب٣٠٨-ب٣٠٩-ب٣١٠-ب٣١١-ب٣١٢-ب٣١٣-ب٣١٤-ب٣١٥-ب٣١٦-ب٣١٧-ب٣١٨-ب٣١٩-ب٣٢٠-ب٣٢١-ب٣٢٢-ب٣٢٣-ب٣٢٤-ب٣٢٥-ب٣٢٦-ب٣٢٧-ب٣٢٨-ب٣٢٩-ب٣٣٠-ب٣٣١-ب٣٣٢-ب٣٣٣-ب٣٣٤-ب٣٣٥-ب٣٣٦-ب٣٣٧-ب٣٣٨-ب٣٣٩-ب٣٤٠-ب٣٤١-ب٣٤٢-ب٣٤٣-ب٣٤٤-ب٣٤٥-ب٣٤٦-ب٣٤٧-ب٣٤٨-ب٣٤٩-ب٣٥٠-ب٣٥١-ب٣٥٢-ب٣٥٣-ب٣٥٤-ب٣٥٥-ب٣٥٦-ب٣٥٧-ب٣٥٨-ب٣٥٩-ب٣٦٠-ب٣٦١-ب٣٦٢-ب٣٦٣-ب٣٦٤-ب٣٦٥-ب٣٦٦-ب٣٦٧-ب٣٦٨-ب٣٦٩-ب٣٧٠-ب٣٧١-ب٣٧٢-ب٣٧٣-ب٣٧٤-ب٣٧٥-ب٣٧٦-ب٣٧٧-ب٣٧٨-ب٣٧٩-ب٣٨٠-ب٣٨١-ب٣٨٢-ب٣٨٣-ب٣٨٤-ب٣٨٥-ب٣٨٦-ب٣٨٧-ب٣٨٨-ب٣٨٩-ب٣٩٠-ب٣٩١-ب٣٩٢-ب٣٩٣-ب٣٩٤-ب٣٩٥-ب٣٩٦-ب٣٩٧-ب٣٩٨-ب٣٩٩-ب٤٠٠-ب٤٠١-ب٤٠٢-ب٤٠٣-ب٤٠٤-ب٤٠٥-ب٤٠٦-ب٤٠٧-ب٤٠٨-ب٤٠٩-ب٤١٠-ب٤١١-ب٤١٢-ب٤١٣-ب٤١٤-ب٤١٥-ب٤١٦-ب٤١٧-ب٤١٨-ب٤١٩-ب٤٢٠-ب٤٢١-ب٤٢٢-ب٤٢٣-ب٤٢٤-ب٤٢٥-ب٤٢٦-ب٤٢٧-ب٤٢٨-ب٤٢٩-ب٤٣٠-ب٤٣١-ب٤٣٢-ب٤٣٣-ب٤٣٤-ب٤٣٥-ب٤٣٦-ب٤٣٧-ب٤٣٨-ب٤٣٩-ب٤٤٠-ب٤٤١-ب٤٤٢-ب٤٤٣-ب٤٤٤-ب٤٤٥-ب٤٤٦-ب٤٤٧-ب٤٤٨-ب٤٤٩-ب٤٥٠-ب٤٥١-ب٤٥٢-ب٤٥٣-ب٤٥٤-ب٤٥٥-ب٤٥٦-ب٤٥٧-ب٤٥٨-ب٤٥٩-ب٤٦٠-ب٤٦١-ب٤٦٢-ب٤٦٣-ب٤٦٤-ب٤٦٥-ب٤٦٦-ب٤٦٧-ب٤٦٨-ب٤٦٩-ب٤٧٠-ب٤٧١-ب٤٧٢-ب٤٧٣-ب٤٧٤-ب٤٧٥-ب٤٧٦-ب٤٧٧-ب٤٧٨-ب٤٧٩-ب٤٨٠-ب٤٨١-ب٤٨٢-ب٤٨٣-ب٤٨٤-ب٤٨٥-ب٤٨٦-ب٤٨٧-ب٤٨٨-ب٤٨٩-ب٤٩٠-ب٤٩١-ب٤٩٢-ب٤٩٣-ب٤٩٤-ب٤٩٥-ب٤٩٦-ب٤٩٧-ب٤٩٨-ب٤

१०८

ما يلي هياكل برامج تستعمل جمل "من... إلى". بين المكتوب منها بشكل غير صحيح (إن وجد).

(أ) ١٠ من ح=١ الى ٨٠ الخطوة ص

٨٠ التالي ص

(ب) ٥٠ من ١٠= إلى ٢٠ الخطوة ٢

۱۰۰ دون رۛ

١٥٠ التالي

(ج) ۱۰۰ من م=ع الى ك الخطوة ن

۳۰۰ التالى حص

صفحة رقم ١١٥ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

٤٠٠ إذا ن=٥ اذن ٢٠٠

ت ٥-٥

اكتب جدولا يبين تسلسل قيم م و ص، في كل مرة ينفذ فيها الحاسب سطر ٢٠ في البرنامج

التالي:

١٠ من م= ص ١ الى م٢ الخطوة م٢
٢٠ من م= ص ١ الى م٢ الخطوة م٢
٢٠ -----
٤٠ التالي م
٥٠ التالي م

إذا كانت المتغيرات الأخرى المكتوبة لها القيم التالية:

٢م	٢م	١م	٢م	٢م	١م	
١	١	٠	١	٤	٢	(أ)
١-	٠	١	٥	١٥	٥	(ب)
١٥-	١٥	٤٥	١٠٠-	٠	٢٠٠	(ج)
١	م	١	٢	٢	١	(د)
م-	١	٢*م	٢	٥	٢	(هـ)
٢-*	٢، ٥-*	م	٤-	٨-	٢-	(و)

ت ٦-٥

بين أي هياكل البرامج التالية مكتوبا بشكل غير صحيح:

(أ) م من م=١ الى ١، ٥ الخطوة ٠، ١

.

.

١٠ من م=١ الى ١٠ الخطوة ٠، ١

صفحة رقم ١١٦ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

.
١٠ التالي من

.
١٥٠ التالي من

(ب) ٢ من ك=٢ الى من

.
١٤ من ل=١ الى من+من

.
٧٨ من ع=١ الى ك +ل

.
١٠٢ التالي

.
١٦٠ التالي ل

.
٢١٠ من ع=١ الى من+من

.
٢٩٠ التالي

.
٥٠٠ التالي ك

(ج) ١٠ من ق=١ الى ن

.
١٠٠ ----

صفحة رقم ١١٧ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

١٥. من ك=ن الى ١٠+ن .

.

.

٢٠. اذا ن=ن من اذن ١٠٠ .

.

.

٢٠. التالي ق، ك

ت ٧-٥

اكتب هياكل برامج تستخدم جمل "من...الى" و "التالي" لعمل ما يلي:

(أ) تكرار تنفيذ السطور من ٥ إلى ٩٥ مئة مرة .

(ب) مثل (أ) ، ولكن إذا أصبحت قيمة من أسفر من (٠,٠٠٠١) في سطر ٦٢ فإن التنفيذ يتقل إلى سطر ١٢٠ (خارجا من الدورة) .

(ج) تكرار تنفيذ السطور من ١٠٠٠ إلى ١٩٩٩ بحيث تزداد قيمة المتغير "ن" من (٦) إلى (٧٥) بزيادة مقدارها (٧) في كل مرة .

(د) تنفيذ دورة تحتوي على السطور من ٢٠٠ إلى ٧٠٠ بحيث تزداد قيمة عداد هذه الدورة "ك" من (م) إلى (ط) بزيادة مقدارها (١+ن) وإذا كان باقي قسمة "ك" الصحيحة على (٤) يساوي صفرا فإن الحاسب ينفذ دورة داخلية تحتوي على السطور من ٢٧٠ إلى ٤٩٠. وتزداد فيها قيمة العداد من القيمة (ك-١+ن) إلى (ك+١+ن) بزيادة مقدارها (٠,٠٠١) ، وإذا لم يكن باقي القسمة كذلك فإن التنفيذ يتخطى الدورة الداخلية.

ت ٨-٥

اكتب برنامجا عاما يحسب مخروط أي عدد ، من ، يدخله المستعمل ، وذلك باستعمال جملة "من" ، (انظر تمرين ت ٤-١٥) . نفذ البرنامج لحساب (١٢٢) .

صفحة رقم ١١٨ / لفه خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

ت ١-٥

اكتب برنامجا عاما يحسب حاصل جمع أول م من مضاعفات العدد ع (مثلا، إذا كان ع=١٠ و م=٥ فاحسب ناتج ما يلي:

$$(٥ \times ١٠ + ٤ \times ١٠ + ٣ \times ١٠ + ٢ \times ١٠ + ١ \times ١٠)$$

نفذ البرنامج بإدخال (٢) كقيمة لـ ع و (٥٠٠) كقيمة لـ م .

ت ١٠-٥

استعمل دورة داخلية ودورة خارجية لكتابة برنامج يدون الأعداد من (٠) إلى (٩) ، ويدون بجانب كل عدد حاصل ناتج جمع الأعداد من الصفر حتى هذا العدد. أي بهذا الشكل:

.	.
١	١
٢	٢

ت ١١-٥

بين التعبير الذي يجب عمله في مثال ١٤-٥ قلب ترتيب السطور المبينة في النتيجة. أي بتدوين عشرة أعداد في أول سطر ثم تسعة في الثاني، وهكذا.

ت ١٢-٥

اكتب برنامجا يدون جدول الضرب حتى العدد (٥×٥). وذلك بتدوين الأعداد من ١-٥ في أول سطر في النتيجة، وفي أول عمود في النتيجة. أي بهذا الشكل:

٢	٢	١
٦	٤	٢
٩	٦	٣

صفحة رقم ١١٩ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

استعمل جمليتي "من...الى" لعمل ذلك.

ت ١٢-٥

يمكن حساب جيب زاوية القيمة θ ، أي $\text{جا}(\theta)$ ، بصورة تقريبية بجمع أول n من التعبيرات في السلسلة اللامتناهية الآتية:

$$\text{جا}(\theta) = \theta - \frac{\theta^3}{3!} + \frac{\theta^5}{5!} - \frac{\theta^7}{7!} + \frac{\theta^9}{9!} - \dots \quad (\text{قيمة من بالتقدير الدائري})$$

اكتب برنامجاً يقرأ قيمة θ ثم يدون قيمة $\text{جا}(\theta)$ باقتراض أن قيمة θ موجبة. اكتب هذا البرنامج بطريقتين وهما:

(أ) أن يستمر الحاسب في جمع التعبيرات حتى تصبح قيمة التعبير أصغر من (10^{-6})

(ب) أن يجمع الحاسب أول n من التعبيرات (n هو متغير صحيح يدخله المبرمج مع قيمة θ).

نفذ البرنامج لإيجاد $\text{جا}(\theta)$ في كل من الحالات التالية:

$$(أ) \theta = 1 \quad (ب) \theta = 2,14159$$

وفي كل حالة دون عدد التعبيرات التي جمعت إلى جانب الإجابة النهائية.

ت ١٤-٥

حصل طلاب فصل دراسي على العلامات التالية في واجباتهم وامتحاناتهم:

صفحة رقم ١٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس / الدورات البرمجية

الطالب	واجب ١	واجب ٢	واجب ٣	امتحان ١	امتحان ٢	امتحان نهائي
احمد	٩٥	٨٦	٨٢	٨٢	٩٢	١٠٠
ايوب	٦٠	٩٠	٧٢	٧٠	٨٢	٦٧
بهاء	٠	٦٢	٨١	٥٦	٩٠	٧٩
حسن	٥٠	٩٠	٦٢	٥٧	٦٣	٥٩
خالد	٢٣	٤٠	٤٩	٦٠	٨٧	٩٨
داود	٠	١٠	٢٢	١٧	٢٤	٢٠
سنان	٦٠	٨١	٧٢	٧١	٦٩	٦٤
شبيب	٩٠	٧٢	٧١	٩٢	٥٠	٥٨
عمر	٩٠	١٠٠	٨٢	٧٩	٨٥	٩١

(أ) اكتب برنامجا لحساب معدل العلامات لكل طالب، باقتراض أن كل واجب يمثل (١٠×) من العلامة النهائية، وكل من الامتحانين الأولين يمثلان (٢٠×)، والامتحان النهائي يمثل (٢٠×). دون معدل كل طالب مسبقا باسمه. استعمل جملة "من...الى" في هذا البرنامج.

(ب) أعد كتابة هذا البرنامج باقتراض أن كل علامة من العلامات المكتوبة تسهم بنفس النسبة في العلامة النهائية. استعمل دورة داخلية، ودورة خارجية لعمل ذلك. الدورة الداخلية تحسب معدل علامات طالب، والدورة الخارجية تعيد العملية لجميع الطلاب.

ت ١٥-٥

(أ) اكتب برنامجا عاما يدون سطرا مكونا من عدد من النجوم، من بحيث يدخل المستعمل قيمة من. مثلا إذا أدخل العدد (٧) كقيمة (من) فإن الحاسب يدون الآتي:

(ب) طور هذا البرنامج ليحصل الحاسب يدون سطورا كل واحد منها يحتوي على ثلاثة نجوم أقل من سابقة. مثلا:

الفصل السادس

دوال خوارزمي الرياضية

صفحة رقم ١٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

دوال خوارزمي هي دوال مبرمجة عرفت مسبقا في لغة خوارزمي من أجل تسهيل عمل المبرمج. وهي توفر طريقة سريعة لحساب العمليات الرياضية والمنطقية. وكل دالة يمكن تنفيذها بكتابة اسمها متبوعا بكتابة المعلومات المراد تطبيقها بين قوسين. وفي هذا الفصل سنتكلم عن الدوال الرياضية ومشترك الكلام عن الدوال الأخرى للفصول المناسبة.

١-٦ مطلق (...)

دالة "مطلق(م)" تعطي القيمة المطلقة للقيمة التي بين القوسين (م)، وهذا يعني أنها تحول إشارة القيمة السالبة إلى موجبة. وإذا كانت القيمة موجبة فإنها تبقى كما هي. مثلا:

إذا كانت م = مطلق(-٤٢) فإن م = ٤٢
وإذا كانت م = مطلق(١٦) فإن م = ١٦

٢-٦ إشارة (...)

دالة "إشارة(م)" تعطي القيمة (+) إذا كانت قيمة م أكبر من الصفر (أي موجبة) والقيمة (-) إذا كانت (م=٠)، والقيمة (-) إذا كانت م أصغر من الصفر. مثلا:

إذا كانت م = إشارة(١) فإن م = ١
وإذا كانت م = إشارة(٠) فإن م = ٠
وإذا كانت م = إشارة(-٢) فإن م = -٢

٣-٦ صحيح (...)

دالة "صحيح" تهمل الكسور المشية في القيمة بين القوسين. مثلا

صفحة رقم ١٢٦ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

صحيح (٢,٧١٨) = ٢

صحيح (٢,١٤١٥٩-) = ٢-

صحيح (٠,٩٩٩٩) = ٠

لاحظ أن كل الأرقام التي تقع يمين العلامة العشرية تهمل. وأنه لا يحدث تقريب للأعداد، فالعدد (٠,٩٩٩٩) مثلاً لو قرب إلى أقرب عدد صحيح، لأصبحت قيمته (١) بدلاً من (٠).

٤-٦ أكبرص (٠,٠٠)

دالة "أكبرص" تعطي قيمة أكبر عدد صحيح تحتويه القيمة المحصورة بين القوسين. مثلاً:

أكبرص (١٥,٨١) = ١٥

أكبرص (١١,٧٥-) = ١٢-

لاحظ في السطر السابق أن العدد (١١,٧٥-) هو أكبر من العدد الصحيح (١٢-) وأصغر من العدد الصحيح (١١-). فيمكن أن نقول أن القيمة (١١,٧٥-) قد تعدت الـ (١٢-) ولم تعد الـ (١١-) بعد. ولذلك فإن أكبر عدد صحيح تحتويه هو (١٢-) وليس (١١-).

مثال ١-٦

- ٥ بيانات ٧-، ٩٨٧٦٥-، ١٩,١-، ٠,٧٥-، ٠,١٢٥، ١,١٨,٩، ١٤٣٢١
- ١٠ دون "م"، "شارة (م)"، "مطلق (م)"، "صحيح (م)"، "أكبرص (م)"
- ٢٠ ملاحظة اقرأ عدد قيم "م" الموجودة في جملة "بيانات"
- ٣٠ اقرأ ع
- ٤٠ ملاحظة دورة "م" تتكرر ع من المرات
- ٥٠ من م=١ الى ع
- ٦٠ اقرأ م
- ٧٠ دون م، "شارة (م)"، "مطلق (م)"، "صحيح (م)"، "أكبرص (م)"
- ٨٠ التالي م

صفحة رقم ١٢٧ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
نقذ	نقذ	نقذ	نقذ	نقذ
من	من	من	من	من
١٨٧٦٥-	١٨٧٦٥-	١٨٧٦٥	١-	١٨٧٦٥-
١٩,١-	١٩-	١٩,١	١-	١٩,١-
٠,٠٧٥-	٠	٠,٠٧٥	١-	٠,٠٧٥-
٠	٠	٠	٠	٠
٠,١٢٥	٠	٠,١٢٥	١	٠,١٢٥
١٨,١	١٨	١٨,١	١	١٨,١
١٤٢٢١	١٤٢٢١	١٤٢٢١	١	١٤٢٢١
مستعد				

٥-٦ جذرت (...)

دالة "جذرت(من)" تعطي الجذر التربيعي للقيمة من إذا كانت من موجبة. أما إذا كانت سالبة فإن خطأ سيحدث وسيدون الحاسب رسالة الخطأ الآتية: "خطأ في متغيرات الدالة". مثلاً:

إذا كانت $n = \text{جذرت}(١٦)$ فإن $n = ٤$

٦-٦ هاس (...)

دالة "هاس(من)" تعطي القيمة h ($h = ٢,٧١٨٢٨١٢٨١٨٤٥٩$) مرفوعة إلى الأس من مثلاً:

هاس(٠) = ١

هاس(١) = ٢,٧١٨٢٨

هاس(١٠) = ٢٢٠٢٦,٥

ويجب أن تقع قيمة من في المدى من (٠) إلى (٨٧,٢٢٦٥٥) ، وإذا تجاوزت هذا المدى فإن خطأ سيحدث وسيدون الحاسب رسالة الخطأ التالية: "عدد كبير لا يمكن تمثيله"

٢-٦ لو (...)

دالة «لو(س)» تعطي قيمة اللوغاريتم الطبيعي للقيمة س (اللوغاريتم الطبيعي للمدد هو الأساس التي ترفع إليه القيمة ه لتتج هذا العدد). ويجب أن يكون العدد أكبر من صفر وإلا حدث خطأ. مثلاً:

$$\text{لو}(٢٢٠٢٦,٥) = ١٠ \quad (\text{بمعنى أن } ١٠^{\text{لو}(٢٢٠٢٦,٥)} = ٢٢٠٢٦,٥)$$

مثال ٢-٦

إلى جانب اللوغاريتم الطبيعي ذي الأساس ه نستخدم أحياناً اللوغاريتم ذا الأساس عشرة (١٠). وبما أن الأخيرة ليست معروفة في لغة خوارزمي فإننا نستطيع أن نشتقها بالطريقة الموضحة فيما يلي:

إذا كان عندنا القيمة س، والتي نريد أن نوجد لوغاريتمها للأساس (١٠)، فيمكن لنا أن نعبّر عن ذلك بالمعادلة التالية:

$$س = ١٠^{\text{لو} س}$$

حيث تمثل س مقدار لوغاريتم س للأساس عشرة. وإذا أخذنا اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة يصبح عندنا الآتي:

$$\text{لو} س = \text{لو} ١٠^{\text{لو} س}$$

وتبعا لقوانين اللوغاريتمات، يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة تصبح:

$$\text{لو} س = \text{لو} س \cdot \text{لو} ١٠$$

وبتقسيم طرفي المعادلة على اللوغاريتم الطبيعي لـ (١٠) تصبح:

صفحة رقم ١٢٩ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

س = لو من \ لو ١٠ حيث تمثل من لو غاريتم أساس ١٠ لـ من

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بتعبير لغة الخوارزمي كما يلي:

س = لو(من) \ لو(١٠)

والآن نكتب برنامجا يدون اللوغاريتمات الطبيعية ولوغاريتمات أساس (١٠) والجذور التربيعية لعدة قيم:

- ١٠ دون "من" ، "لو(من)" ، "لو١٠(من)" ، "جذرت(من)"
- ٢٠ من س = ١٠ الى ٦
- ٣٠ من س = ١٠ الى ٣
- ٤٠ دون من ، لو(من) ، لو(من) \ لو(١٠) ، جذرت(من)
- ٥٠ التالي من
- ٦٠ انه

نقذ	لو(من)	لو١٠(من)	جذرت(من)
من			
١	.	.	١
١٠	٢, ٣٠٢٥٩	١	٢, ١٦٢٢٨
١٠٠	٤, ٦٠٥١٧	٢	١٠
١٠٠٠	٦, ٩٠٧٧٦	٣	٢١, ٣٢٢٨
١٠٠٠٠	٩, ٢١٠٣٤	٤	١٠٠
١٠٠٠٠٠	١١, ٥١٢٩	٥	٢١٦, ٢٢٨
١٠+ق	١٢, ٨١٥٥	٦	١٠٠٠

مستعد

٨-٦ جتا (...)

دالة "جتا(من)" تعطي مقدار جيب تمام الزاوية من المقاسة بالتقدير الدائري.

صفحة رقم ١٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

٩-٦ جا (...)

دالة "جا(م)" تعطي مقدار جيب الزاوية من المقاسة بالتقدير الدائري.

١٠-٦ ظا (...)

دالة "ظا(م)" تعطي مقدار ظل الزاوية من المقاسة بالتقدير الدائري. وإذا كانت النتيجة كبيرة جدا فإن الحاسب يدون رسالة خطأ تعلم المبرمج بذلك، وهي: "قسمة على صفر"، وهذا يحدث عندما تكون قيمة م تساوي أحد مضاعفات القيمة $\frac{\pi}{4}$ ، حيث $\pi = 3.141592$.

١١-٦ عكظل (...)

دالة "عكظل(م)" تعطي قيمة الزاوية (بالتقدير الدائري) التي يكون ظلها هو القيمة م. والنتيجة المعطاة تقع في المجال من $-\frac{\pi}{4}$ إلى $\frac{\pi}{4}$ (من -١.٥٧٠٨ إلى ١.٥٧٠٨).

مثال ٢-٦

- ١٠ دون "م(درجة)"، "جتا(م)"، "جا(م)"، "ظا(م)"
- ٢٠ ملاحظة قيمة "م" في هذه الدورة تمثل مقدار الزاوية بالدرجات
- ٣٠ $\pi = 3.141592$
- ٤٠ من م=٠ إلى ١٨٠ الخطوة ١٠
- ٥٠ ملاحظة حول قيمة "م" إلى التقدير الدائري وعينها لـ "م"
- ٦٠ م=م* π ١٨٠\

صفحة رقم ١٢١ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

٧٠	دون من	چتا (من)	جا (من)	فلا (من)
٨٠	التالي من			
٩٠	انه			
فقد				
من (درجة)	چتا (من)	جا (من)	فلا (من)	
.	١	.	.	.
١٠	, ٩٨٤٨٠٨	, ١٧٣٦٤٨	, ١٧٦٢٢٧	
٢٠	, ٩٢٩٦٩٢	, ٢٤٢٠٢	, ٢٦٢٩٧	
٣٠	, ٨٦٦٠٢٥	, ٥	, ٥٧٧٣٥	
٤٠	, ٧٦٦٠٤٥	, ٦٤٢٧٨٧	, ٨٢٩٠٩٩	
٥٠	, ٦٤٢٧٨٨	, ٧٦٦٠٤٤	, ١, ١٩١٧٥	
٦٠	, ٥	, ٨٦٦٠٢٥	, ١, ٧٣٢٠٥	
٧٠	, ٢٤٢٠٢	, ٩٢٩٦٩٢	, ٢, ٧٤٧٤٧	
٨٠	, ١٧٣٦٤٩	, ٩٨٤٨٠٨	, ٥, ٦٧١٢٧	
٩٠	, ٥٧-٧٠	١	, ٧٨٠١٢+٦٠	
١٠٠	, ١٧٣٦٤٨-	, ٩٨٤٨٠٨	, ٥, ٦٧١٢١-	
١١٠	, ٢٤٢٠٢-	, ٩٢٩٦٩٢	, ٢, ٧٤٧٤٨-	
١٢٠	, ٥-	, ٨٦٦٠٢٦	, ١, ٧٣٢٠٥-	
١٣٠	, ٦٤٢٧٨٧-	, ٧٦٦٠٤٥	, ١, ١٩١٧٦-	
١٤٠	, ٧٦٦٠٤٤-	, ٦٤٢٧٨٨	, ٨٢٩١٠١-	
١٥٠	, ٨٦٦٠٢٥-	, ٥٠٠٠٠١	, ٥٧٧٣٥٢-	
١٦٠	, ٩٢٩٦٩٢-	, ٢٤٢٠٢١	, ٢٦٢٩٧١-	
١٧٠	, ٩٨٤٨٠٨-	, ١٧٣٦٤٩	, ١٧٦٢٢٨-	
١٨٠	١-	, ٢٦٢٦٨-٧٠	, ٢٦٢٦٨-٧٠	

مستمد

(لاحظ أن بعض القيم الناتجة مقربة وهذا ناتج عن دقة الحاسب المحدودة).

١٢-٦ عشوائي (...)

دالة «عشوائي(من)» تعطي أعدادا عشوائية (أي لا توجد هناك أية علاقة في تسلسلها). ذات قيمة أكبر من الصفر وأصغر من الواحد. وإذا كانت قيمة من سالبة فإن هذه الدالة تعطي نعم

صفحة رقم ١٢٢ / لفة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

العدد لكل قيمة من مئة في كل مرة ينفذها الحاسب. وإذا كانت من تساوي صفرًا فإن تنفيذ هذه الدالة يكرر إعطاء آخر عدد عشوائي كان قد أعطي من قبل. وإذا كانت من أكبر من صفرًا فإن الدالة تعطي العدد العشوائي التالي في السلسلة.

مثال ٤-٦

١٠ دون عشوائي(١-) ، عشوائي(١-) ، عشوائي(٠) ، عشوائي(١) ، عشوائي(٠)
٢٠ دون عشوائي(٥٢-) ، عشوائي(١) ، عشوائي(١) ، عشوائي(١) ، عشوائي(٥٢-)

فَقَلْ

, ٢٠٨٦٠١	, ٢٠٨٦٠١	, ٢٠٨٦٠١	, ٤٩٨٨٧١	, ٤٩٨٨٧١
, ٢٠٨٦٠٦	, ٤٦٢٧٢	, ٦٠٦٤٦٧	, ٠٩٦٩٦٧٢	, ٢٠٨٦٠٦

مستمد

في بداية التنفيذ دون الحاسب العدد (٢٠٨٦٠١) مرتين بتأثير من "عشوائي(١-)" (سطر ١٠). وذلك لأن القيمة السالبة بين القوسين تؤدي إلى إعطاء نفس العدد العشوائي في كل مرة تتمثل فيه هذه القيمة، ثم أعاد الحاسب تدوين هذا العدد بتأثير من "عشوائي(٠)" وذلك لأن الصفر يجعل الحاسب يعيد إعطاء آخر عدد عشوائي. "عشوائي(١)" أعطت عددا عشوائيا مختلفا، وذلك لأن القيمة بين القوسين موجبة (القيمة الموجبة تجعل الدالة تعطي العدد التالي في السلسلة). ثم أعاد تدوين آخر قيمة بتأثير من "عشوائي(٠)". ثم دون العدد (٠, ٢٠٨٦٠٦) المرتبط بـ "عشوائي(٥٢-)" (سطر ٢٠). ثم دون الحاسب ثلاثة أعداد مختلفة بتأثير من "عشوائي(١)". "عشوائي(٥٢-)" الأخيرة أعطت العدد المرتبط بها وهو (٠, ٢٠٨٦٠٦).

١٢-٦ ثماني(٠...)

دالة "ثماني(٠...)" تحول القيمة المعطاة بالنظام العشري إلى النظام الثماني (انظر ملحق-١). قيمة من تحول إلى عدد صحيح بإهمال الكسور إن وجدت.

صفحة رقم ١٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

١٤-٦ متع§ (...)

دالة "متع§(ح)" تحول قيمة من المعطاة بالنظام العشري إلى النظام الست عشري (انظر ملحق-١). وقيمة من تحول إلى عدد صحيح بإهمال الكسور.

مثال ٦-٥

٥ ملاحظة برنامج تغيير القيم العشرية إلى القيم الثمانية والست عشرية
١٠ ادخل "ادخل القيمة العشرية"؛ ح
٢٠ دون "؛ ح؛" بالنظام العشري تساوي "؛ ثنائي§(ح)؛" بالنظام الثنائي
٢٠ دون "وتساوي" "؛ متع§(ح)؛" بالنظام الست عشري

نقد

ادخل القيمة العشرية؟ ١٠
(١٠) بالنظام العشري تساوي (١٢) بالنظام الثنائي
وتساوي (١) بالنظام الست عشري
مستعد

نقد

ادخل القيمة العشرية؟ ١٩
(١٩) بالنظام العشري تساوي (٢٢) بالنظام الثنائي
وتساوي (١٢) بالنظام الست عشري
مستعد

هذا وإن الدوال الأخرى المتوفرة في لغة خوارزمي مشروحة في الفصول التالية. وفيما يلي قائمة بهذه الدوال وهي مرتبة حسب الفصول التي تحتويها:

(١) الفصل العاشر - المقاطع - ويحتوي على الدوال التالية:

"طول"

"شمال§"

"مقط§"

"جزء§"

"قيمة"

"ترتيب"

"فراغ§"

صفحة رقم ١٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

٢) الفصل الحادي عشر - شفرة الرموز - ويحتوي على الدوال التالية:

"رمز" "شفرة" "مقطع"

٣) الفصل الثاني عشر - جمل ودوال الإدخال والإخراج - ويحتوي على الدوال التالية:

"ابتدا" "ادخل" "فراغ"
"موشر" "موشر"

٤) الفصل الرابع عشر - أنواع ودقة القيم - ويحتوي على الدوال التالية:

"دق" "عادي" "صح"

٥) الفصل السادس عشر - الملفات - ويحتوي على الدوال التالية:

"اعملدق" "اعملصح" "اعملع" "حولدق"
"حولصح" "حولع" "موقع" "نهام"

٦) الفصل السابع عشر - أوامر وجمل ودوال للمتقدمين - ويحتوي على الدوال التالية:

"دال" "ذاكرة" "عنوان" "غيرم"
"محتوى"

ملخص الفصل السادس

دوال خوارزمي هي عمليات مبرمجة مسبقاً. واستخدامها يكون عادة بكتابة اسم الدالة، ثم قوسين يحددان القيمة التي يراد اجراء العملية عليها. وتوفر لغة خوارزمي الدوال الرياضية التالية:

- ١- دالة "مطلق" : وتعطي القيمة المطلقة للقيمة المستخدمة.
- ٢- دالة "شارة" : وتعطي رقماً يدل على اشارة القيمة المستخدمة.
- ٣- دالة "صحیح" : وتعطي القيمة الصحيحة للقيمة المستخدمة.
- ٤- دالة "أكبر من" : وتعطي أكبر عدد صحيح يحتويه القيمة المستخدمة.
- ٥- دالة "جذر" : وتعطي الجذر التربيعي للقيمة المستخدمة.
- ٦- دالة "هامس" : وتعطي القيمة ه مرفوعة لأخر المستخدمة.
- ٧- دالة "لو" : وتعطي اللوغاريتم الطبيعي للقيمة المستخدمة.
- ٨- دالة "جتا" : وتعطي جيب تمام الزاوية للقيمة المستخدمة.
- ٩- دالة "جا" : وتعطي جيب الزاوية للقيمة المستخدمة.
- ١٠- دالة "ظا" : وتعطي ظل الزاوية للقيمة المستخدمة.
- ١١- دالة "عكسل" : وتعطي عكس ظل الزاوية للقيمة المستخدمة.
- ١٢- دالة "عشوائي" : وتعطي اعداداً عشوائية التسلسل.
- ١٣- دالة "ثماني" : وتعطي شكل القيمة المستخدمة حسب النظام العددي الثماني.
- ١٤- دالة "متع" : وتعطي شكل القيمة المستخدمة حسب النظام العددي الست عشري.

تمارين الفصل السادس

ت ١-٦

إذا كانت:

$$٢ = م$$

$$٠ = ص$$

$$٥ = ع$$

فما هي القيمة التي تعطيها كل من دوال لغة خوارزمي الآتية؟:

(أ) مطلق(٤*م)

(ب) مطلق(م*ع)

(ج) مطلق(م+ع)

(د) شارة(م*ص)

(هـ) شارة(ع-م)

(و) شارة(ع↑٢)

(ز) صحيح(م\٦)

(ح) صحيح(٩-، ٥+ع)

(ط) اكبرصغ(٢/ع)

(ي) اكبرصغ(٨-، ٦-، ٢، ٤)

(ك) اكبرصغ(م\٦)

(ل) جذرت(٥*ع)

(م) جذرت(م*ص)

(ن) جذرت((م+ع)↑٢)

(ق) هاص(٦+ع)

(ر) هاص(٤-م)

(س) هاص(٥+ع)

(ت) هاص(١٠٠)

صفحة رقم ١٢٧ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

(س) لو(س-٢)
(ع) لو(س)
(ف) لو(٢,٧١٨٢٨ ↑ ٥)
(س) لو(هـ س(س))

ت ٢-٦

اكتب برامج لعمل الآتي:

(أ) حساب القيمة المطلقة لنتيجة ضرب "م" في "ن"، وتميئها للمتغير "ع".

(ب) إذا كانت إشارة قيمة المتغير "س" تساوي إشارة المتغير "ك" في سطر ٢٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإذا لم تتساويا فإن الحاسب يدون الآتي "تم الشور على جذر".

(ج) إذا كانت قيمة المتغير "ن" أسفر من الصفر في سطر ٢٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإذا كانت تساوي صفراً فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠٠٠، وإذا كانت أكبر من صفر فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠٠٠.

(د) حساب أكبر قيمة صحيحة أسفر أو تساوي قيمة التمييز الآتي: $س^٢ - ٤ع^٢$ وتميئها للمتغير "ر".

(هـ) تعيين قيمة التمييز الآتي: $|م+ن| - |م-ن|$ للمتغير "ك" (يستعمل الخطان الموديان في الرياضيات للرمز إلى عملية القيمة المطلقة للتمييز الموجود بينهما).

(و) حساب الجذر التربيعي لحاصل جمع مربع جيب الزاوية س مع مربع جيب تمام الزاوية س، وتميئ الناتج للمتغير "س".

ت ٢-٦

اكتب برنامجاً لتعيين أعداد عشوائية التسلسل للمتغير "س"، باستعمال دالة "عشوائي"، بحيث تتصف الأعداد العشوائية بما يلي:

صفحة رقم ١٢٨ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

- (أ) تقع في المجال من (٠) إلى (١) .
 (ب) تقع في المجال من (٠) إلى (١٠) .
 (ج) مثل ب، ولكن قيمها صحيحة (أي لا تحتوي على كسور) .
 (د) تقع في المجال من (١) إلى (٧) وصحيحة .
 (هـ) تقع في المجال من "ب" إلى "ن" .

ت ٤-٦

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

(أ) تعيين كسور قيمة "م" المطلقة للمتغير "م" (مثلا إذا كانت م = -٤,٨٦ فإن م = ٤,٨٦) .

(ب) الحصول على قيمة المتغير "م" مقربة إلى خاتين على يمين العلامة العشرية وتعيينها للمتغير "م" .

ت ٥-٦

فكر في المعادلة التالية:

$$٠ = ٧ - م٢ + ٢$$

هناك عدة طرق لإيجاد قيمة م التي تحقق هذه المعادلة. منها الطريقة التالية: نختار مجالا من الأعداد نفترض أنه يحتوي على قيمة ل م تحقق هذه المعادلة، مثلا من (١) إلى (١٠) ، ثم نعرض أعدادا من هذا المجال في قيمة "م" في التعبير: $٠ = ٧ - م٢ + ٢$ بشكل متسلسل (مثلا م=١ ثم م=٢ ثم...) . وهنا يحدث الآتي:

(أ) إذا لاحظنا أن إشارة القيمة الناتجة من أي تعويض تختلف عن إشارة التعويض الذي يسبقه فذلك يعني أننا مررنا على عدد يجعل قيمة التعبير السابق تساوي صفرا وهذا العدد يقع بين التعويضين المذكورين. مثلا إذا كانت م=١ فإن قيمة التعبير تساوي (٤-) ، وإذا كانت م=٢ فإن قيمة التعبير تساوي (١) . وهذا يعني أن هناك قيمة تقع بين (١) و (٢) تجعل قيمة التعبير تساوي صفرا. ودعنا نأخذ العدد الذي يقع في منتصف هذين العددين، أي (١,٥) ، ونختبر الإشارة التي

صفحة رقم ١٢٩ / لغة خوارزمي / الفصل السادس / دوال خوارزمي الرياضية

تصاحب ناتج تعويضه، فإذا كانت مشابهة لإشارة العدد الأسفل منه فذلك يعني أن القيمة المطلوبة تقع بين هذا العدد النصف والعدد الأكبر منه، وإذا كانت مختلفة فإن القيمة المطلوبة تقع بينه وبين العدد الأسفل منه. مثلاً إذا عوضنا $(س=١,٥)$ في التعبير السابق فإننا نحصل على النتيجة التالية $(-١,٧٥)$. وهذا يعني أن القيمة المطلوبة تقع بين $(١,٥)$ و (١) . ونعيد عملية أخذ عدد يقع في المنتصف، أي $(١,٢٥)$ ، وهكذا. وبذلك تقترب بسرعة من القيمة المطلوبة. ويمكن أن نضع شرطاً ليقاف هذه العملية، فإذا أصبح الفرق بين العددين اللذين يحصران القيمة المطلوبة أصغر من $(٠,٠٠٠٠١)$ مثلاً فإننا نعتبر أن متوسطهما هو القيمة المطلوبة. ثم ننتقل للبحث عن قيمة جديدة في القسم التالي. مثلاً، إذا حددنا القيمة المطلوبة بين العددين (١) و (٢) فإننا نبدأ بالبحث عن قيمة أخرى في المدى بين العددين (٢) و (٢) .

ب) إذا كان ناتج تعويضين متتاليين ذا إشارة متشابهة، مثلاً بين (٢) و (٢) ، فإننا ننتقل إلى القسم التالي، أي الذي يحدده العددا (٢) و (٤) .

اكتب برنامجاً يوجد قيم $س$ التي تحقق المعادلة التالية:

$$٢س٢ + ١٢س - ٥٠ = ٢٢٢$$

وابحث عن هذه القيم في المدى من $(١٠-)$ إلى $(١٠+)$ مقسماً إياه إلى عشرين تقسماً مبدئياً بالتقسيم الذي يحدده العددا $(١٠-)$ و $(٩-)$ وهكذا.

الفصل السابع

المصفوفات

المصفوفات في الحاسب الإلكتروني عبارة عن مجموعة من أماكن الذاكرة تحمل نفس الاسم، وتستخدم لتخزين القيم العددية والمقطعية بتسلسل معين.

١-٧ المصفوفات ذات البعد الواحد

من الممكن تشبيه المصفوفة ذات البعد الواحد ببيت يحتوي على عدة غرف، وكل غرفة يقيم فيها عدد معين من الأشخاص. مثلاً:

بيت اسمه "س" فيه أربع غرف. غرفة رقم (٠) يقطنها شخصان، غرفة رقم واحد (١) يقطنها خمسة أشخاص، غرفة رقم اثنين (٢) يقطنها ثلاثة أشخاص، وغرفة رقم ثلاثة (٣) خالية. ويمكن سياقة المعلومات السابقة بشكل معين باستعمال الاصطلاح التالي:

$$\text{س}(٠) = ٢$$

بحيث إن المقطع الأول الذي يسبق القوسين (أي "س") هو اسم البيت. والرقم بين القوسين يمثل رقم الغرفة، والرقم بعد علامة المساواة يمثل القيمة التي تحتويها هذه الغرفة (وهي هنا تمثل عدد الأشخاص في هذه الغرفة). وبعد معرفة ذلك يمكننا كتابة التعبيرات التي تمثل الغرف الأخرى كما يلي:

$$\text{س}(١) = ٥$$

$$\text{س}(٢) = ٣$$

$$\text{س}(٣) = ٠$$

المقطع "س" في المثال السابق يمثل اسم مصفوفة في الحاسب، والغرف تمثل أماكن في الذاكرة، وأعداد الأشخاص تمثل القيم التي تخزنها كل من هذه الأماكن، وتسمى عناصر المصفوفة. فمصفوفة "س" تحتوي على أربعة عناصر هي كما يلي: العنصر الأول يساوي (٢)، والثاني يساوي (٥)، والثالث يساوي (٣)، والرابع يساوي صفراً. وكل عنصر يرمز له باسم المصفوفة يتبعه قوسان يحويان موقع العنصر متمثلاً في رقمه. ويمكن تمثيل ذلك بالشكل الآتي:

صفحة رقم ١٤٤ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصفوفات

ص (٠)	ص (١)	ص (٢)	ص (٢)
٢	٥	٢	٠

(شكل ١-٧)

والآن لنكتب برنامجا يعطي كل من العناصر الأربعة قيمها ثم يدونها:

مثال ١-٧

١٠ ص (٠) = ٢

٢٠ ص (١) = ٥

٢٠ ص (٢) = ٢

٤٠ ص (٢) = ٠

٥٠ من م = ٠ الى ٢

٦٠ دون "ص (١) ؛ م ؛ " = " ؛ ص (م) ؛

٧٠ التالي م

نفذ

ص (٠) = ٢ ص (١) = ٥ ص (٢) = ٢ ص (٢) = ٠

مستعد

ويمكن أن تكون المصفوفة متقطعة أيضا، كما هو موضح في المثال التالي:

مثال ٢-٧

١٠ ب (٠) = "الصبر"

٢٠ ب (١) = "مفتاح"

٢٠ ب (٢) = "الفرج"

٤٠ من ك = ٠ الى ٢

٥٠ دون ب (ك) ؛

٦٠ التالي ك

نقد

المبر مفتاح الفرج

مستعد

عند السطور ١٠ و ٢٠ و ٢٠ عين الحاسب القيمة "المبر" للمنصر الأول في المصفوفة "ب" ، والقيمة "مفتاح" للمنصر الثاني، والقيمة "الفرج" للمنصر الثالث. ثم دون الحاسب هذه القيم.

عندما تشير إلى عنصر ما في مصفوفة، فإننا نكتب رقمه مباشرة، مثل "م(٤)". أو على شكل اسم متغير كان قد عرف سابقاً، مثلاً إذا (٦=م) فإن "م(م)" تعني "م(٦)". أو على شكل تعبير رياضي، مثلاً إذا (٤=ب) و (٥=ج) فإن "م(٢*ب+ج)" تعني "م(١٧)". وإذا كان الرقم ذا كسور عشرية، فإن الكسر يهمل، مثلاً "م(٤,٩٥)" يعتبرها الحاسب "م(٤)". وإذا كانت القيمة الموجودة بين القوسين قيمة سالبة (مثل "م(م)" حيث م=٧) فإن الحاسب لا يقبلها ويدون الرسالة الآتية: "خطأ في متغيرات الدالة". واسم المصفوفة يجب أن يكون اسماً مقبولاً لمتغير.

مثال ٧-٢

التعابير التالية كلها صحيحة كعناصر مصفوفات:

م(٧)

م(ك)

م(م(م))

م(٢*ج-ك)

م(جذرت(٢٨+م(٢٨)))

م(ب(مطلق(م+م)-مطلق(م-م)))

م(ب(ن))

م(م(م)+١)

مثال ٧-٤

(رياضيات)

إذا كان عندنا المتجهان:

$$\vec{ك} = \vec{ص}٢ - \vec{ص}٤ + \vec{ع}٢$$

$$\vec{ل} = \vec{ص}٦ - \vec{ص}٧ - \vec{ع}١٠$$

فإن حاصل الضرب العددي لهما يحسب بضرب عوامل كل مركبة على حدة، ثم تجمع معا. أي كما يلي:

$$\begin{aligned} \vec{ك} \cdot \vec{ل} &= \vec{ل} \times \vec{ك} \\ &= ٢٠ - ٢٨ + ١٨ = ١٠ \end{aligned}$$

والعدد الناتج، أي (١٠)، يسمى المضروب العددي له ك و ل. وعملية الضرب هذه يمكن إجراؤها في العاصم. وإحدى طرق عمل ذلك هي كتابة برنامج يجعل الحاسب يقرأ عوامل المتجهين، ويعين عوامل كل منهما في مصفوفة مختلفة، ثم يوجد حاصل ضربهما العددي ويدونه.

١٠ ملاحظة برنامج يحسب حاصل الضرب العددي لمتجهين

٢٠ ادخل "ادخل عوامل المتجه الاول بالترتيب من، ص، ع": م(١) م(٢) م(٣)

٢٠ ادخل "ادخل عوامل المتجه الثاني بالترتيب من، ص، ع": ن(١) ن(٢) ن(٣)

٤٠ ملاحظة أوجد حاصل الضرب العددي

٥٠ ك=٠ "اجمل قيمة المجموع الابتدائية تساوي صفرا"

٦٠ من ص=١ الى ٢

٧٠ ك=ك + م(ص)*ن(ص)

٨٠ التالي ص

٩٠ دون "حاصل الضرب العددي هو": ك

١٠٠ انه

نقد

ادخل عوامل المتجه الاول بالترتيب من، ص، ع؟ ١٠-١٧-١٦

ادخل عوامل المتجه الثاني بالترتيب من، ص، ع؟ ٢-١٤-٢

حاصل الضرب العددي هو ١٦

مستعد

٢-٧ المصفوفات ذات البعدين

حتى الآن كان كلامنا مقصوراً على المصفوفات ذات البعد الواحد. والمصفوفات في لغة خوارزمي تستطيع أن تأخذ حتى ٢٥٥ بعداً. مثلاً:

- (٥) ا عنصر مصفوفة ذات بعد واحد
ج (٤٠٨) عنصر مصفوفة ذات بعدين
من (٢٠١٠٤) عنصر مصفوفة ذات ثلاثة أبعاد. وهكذا...

وفيما يلي سنتكلم بالتفصيل عن المصفوفات ذات البعدين، لأنها الأكثر انتشاراً خاصة في حل المسائل الرياضية. وهي تكتب بطريقة مماثلة للمصفوفات ذات البعد الواحد، ولكن القوس في حالة المصفوفة ذات البعدين يحتوي على قيمتين (بدلاً من القيمة الواحدة) مفصولتين بفاصلة، مثلاً "م(٨٠٥)" أو "ب(٤٠٥)". ومن الممكن تمثيل عناصر المصفوفة ذات البعدين بشكل رباعي. مثلاً المصفوفة م(٢٠٢) يمكن أن تمثل بالشكل التالي:

العمود ٠	العمود ١	العمود ٢	
م(٠٠٠)	م(١٠٠)	م(٢٠٠)	الصف ٠
م(٠٠١)	م(١٠١)	م(٢٠١)	الصف ١
م(٠٠٢)	م(١٠٢)	م(٢٠٢)	الصف ٢

(شكل ٢-٧)

كل عنصر في المصفوفة يرمز له بحسب موقعه، الرقم الأول بين القوسين يمثل رقم الصف (ابتداءً من الصف رقم صفر)، والرقم الثاني يمثل رقم العمود (ابتداءً من العمود رقم صفر أيضاً). ففي المصفوفة "ب" التالية:

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 6 \\ 5 & 1 & 7 \\ 2 & 2 & 8 \end{bmatrix}$$

صفحة رقم ١٤٨ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصفوفات

(اصطلاح في الرياضيات على كتابة عناصر المصفوفة بين قوسين مربعين)

العنصر "ب(٠٠٠)" هو العنصر الذي يقع في الصف رقم سفر والعمود رقم سفر وهو العدد (٦). فنقول إن: ب(٠٠٠) = ٦

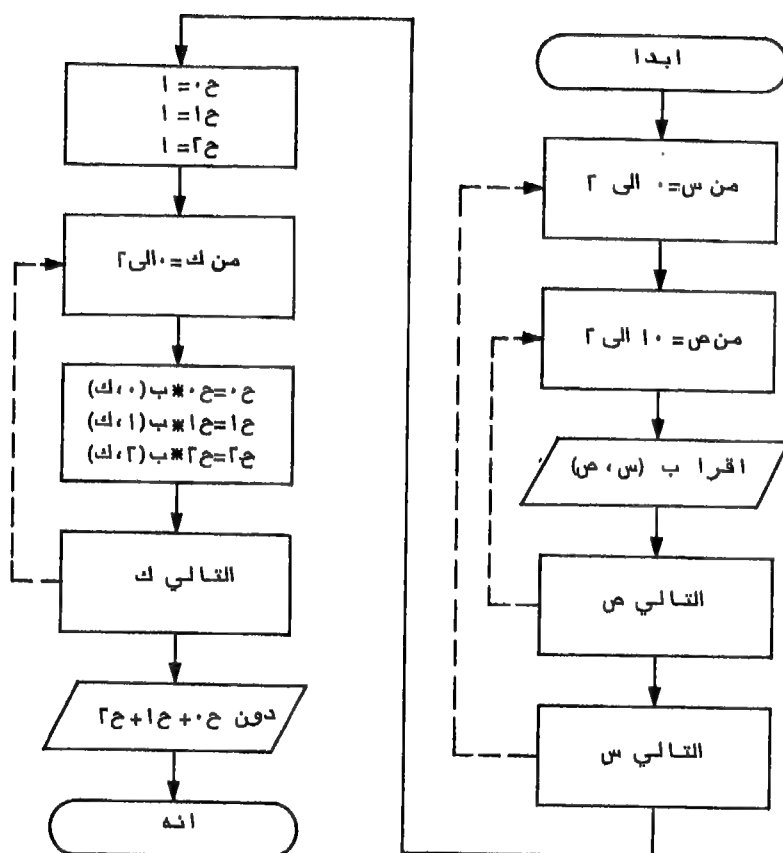
والعنصر "ب(٢٠١)" هو العنصر الذي يقع في الصف رقم (١) والعمود رقم (٢) وهو العدد (٥). إذن: ب(٢٠١) = ٥

مثال ٧-٥

اقرأ المصفوفة "ب"، ثم احرب عناصر كل صف فيها بمعطها البعض، ثم اجمع النتائج ودونها.

الحل:

شكل ٧-٢ يبين رسماً تخيلياً لبرنامج يفعل المطلوب، وهو (أي البرنامج) يستخدم دورة داخلية ودورة خارجية لقراءة عناصر المصفوفة، ويستخدم أيضاً دورة ثالثة لإجراء عملية الحرب:



(شكل ٢-٢)

وما يلي هو قائمة بـسـطـور هـذا الـبرنامـج :

- | | | |
|---------------------|----|-------------------|
| بيانات | ٥ | ٢٠٣٠٨٠٥٠١٠٧٠٤٠٩٠٦ |
| من س = ٠ الى ٢ | ١٠ | |
| من ص = ٠ الى ٢ | ٢٠ | |
| اقرأ عناصر المصفوفة | ٣٠ | اقرأ ب (س، ص) |
| التالي ص | ٤٠ | |
| التالي س | ٥٠ | |

٦٠ ملاحظة الدورة التالية تضرب عناصر مصفوفة المصفوفة ببعضها البعض

٧٠ ح=٠ : ح=١ : ح=٢

٨٠ من ك=٠ الى ٢

٩٠ ح=٠ ح=١ * ب(١٠ ك) ضرب عناصر الصف الاول

١٠٠ ح=١ ح=٢ * ب(١١ ك) ضرب عناصر الصف الثاني

١١٠ ح=٢ ح=٣ * ب(١٢ ك) ضرب عناصر الصف الثالث

١٢٠ التالي ك

١٢٠ دون "مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو "ح+٠ ح+١ ح+٢

نفذ

مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو ٢٩٩

مستعد

يتم تنفيذ هذا البرنامج كما يلي: أولاً يقرأ الحاسب قيم عناصر المصفوفة، بتأثير من السطور ٥ إلى ٥٠. ففي بداية التنفيذ، يعين السطر ١٠ صفراً كقيمة ابتدائية لعدد الدورة الخارجية "س"، ويعين السطر ٢٠ صفراً لعدد الدورة الداخلية "س" (تصبح س=٠ و س=١). وفي سطر ٢٠ يقرأ الحاسب أول قيمة في جملة "بيانات"، ويعينها لعنصر المصفوفة "ب(٠٠)". وفي الجولة الثانية للدورة الداخلية تصبح (س=١). ثم يقرأ الحاسب ثاني قيمة في جملة "بيانات" ويعينها للعنصر "ب(١٠)". وفي الجولة الثالثة للدورة الداخلية يقرأ ثالث قيمة في جملة "بيانات"، ويعينها للعنصر "ب(٢٠)". وهنا تنتهي الدورة الداخلية. ثم ينفذ الحاسب جملة "التالي س"، فيزيد قيمة "س" بمقدار واحد فتصبح (س=١)، ثم يدخل في الدورة الداخلية مرة ثانية، فيقرأ قيم العناصر "ب(٠١)" و "ب(١١)" و "ب(٢١)" ثم "ب(٠٢)" و "ب(١٢)" و "ب(٢٢)".

تنبيه : يجب أن تكون القيم في جملة "بيانات" مرتبة بطريقة متوالية مع طريقة تغير القيمتين "س" و "س". مثلاً إذا أعدنا كتابة سطر ٢٠ السابق بتبديل مكاني المتغيرين "س" و "س" بحيث يصبح كالتالي:

٢٠ اقرا ب(س،س)

فإن الحاسب سوف يعتبر مصفوفة مختلفة وهي المصفوفة التالية:

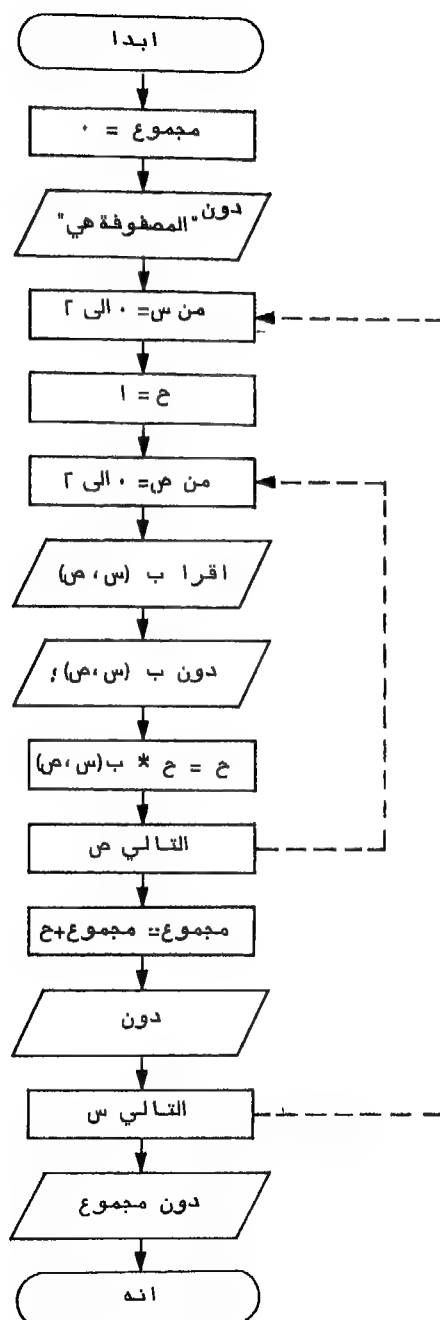
$$\begin{bmatrix} ٨ & ٧ & ٦ \\ ٢ & ٥ & ٤ \\ ٢ & ١ & ١ \end{bmatrix}$$

لذلك من الضروري جداً عند كتابة البرامج أن تتبع خطوات سير هذه البرامج بدقة،

للتأكد من تنفيذها حسب الطريقة المطلوبة.

بعد أن يقرأ الحاسب المصفوفة يدخل في دورة لحساب الحاصل من ضرب العناصر الموجودة في كل صف في بسطها البعض. وفي البداية تأخذ "ك" قيمة الصف، وينفذ الحاسب سطر ٩٠ فيضرب قيمة "ح" حينئذ في العنصر "ب(٠٠٠)" والناتج يعينه كقيمة جديدة لـ "ح" وبما أن قيمة "ح" قبل إجراء هذه العملية هي واحد (بتأثير من سطر ٧٠) فإن قيمة "ح" بعد إجراء هذه العملية تساوي قيمة العنصر "ب(٠٠٠)". وفي الجولة الثانية لدورة "ك" هذه تكون قيمة العداد "ك" تساوي واحدا. فيضرب الحاسب قيمة "ح" في العنصر "ب(١٠٠)" والناتج يعينه كقيمة جديدة لـ "ح" وفي الجولة الثالثة يضرب هذا الناتج في العنصر "ب(٢٠٠)"، ويمين حاصل الضرب الأخير للمتغير "ح" كقيمة جديدة. وهنا تكون قيمة "ح" تساوي الحاصل من ضرب عناصر الصف رقم صف، وهذا الشيء يتكرر بالنسبة لـ "ح١" و "ح٢" اللتين تأخذان نتيجة ضرب الصفين رقم (١) و (٢) على الترتيب. ثم يجمع الحاسب نتائج عمليات الضرب ويدونها.

ومع بعض التغيير يمكن أن نستبدل البرنامج السابق ببرنامج آخر يؤدي نفس النتيجة باستعمال دورتين. وشكل ٧-٤ يبين رسما تخليعيا للبرنامج المعدل.



(شكل ٧-٤)

صفحة رقم ١٥٢ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصفوفات

وما يلي قائمة بسلطوره:

١. بيانات	٢ ٠ ٣ ٨ ٥ ١ ٠ ٧ ٤ ١ ٩ ٠ ٦
٢. مجموع = ٠	
٣. دون "المصفوفة هي"	
٤. من س = ٠ الى ٢	
٥. ح = ١	
٦. من س = ٠ الى ٢	
٧. اقرا عناصر المصفوفة	
٨. اقرا ب (س، س)	
٩. دون ب (س، س)؛	
١٠. ح = ح * ب (س، س)	
١١. التالي س	
١٢. مجموع = مجموع + ح	
١٣. دون	
١٤. التالي س	
١٥. دون "مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف بيمينها البعض هو"؛ مجموع	
١٦. فقد	
١٧. المصفوفة هي	
١٨. ٤ ٩ ٦	
١٩. ٥ ١ ٧	
٢٠. ٢ ٢ ٨	
٢١. مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف بيمينها البعض هو ٢٩٩	
٢٢. مستمد	

يحتوي هذا البرنامج على دورتين: الأولى خارجية وعدادها هو "س" والثانية داخلية وعدادها هو "س". في الدورة الداخلية يقرأ الحاسب عناصر الصف الواحد (سطر ٦٠) ويدونها في نفس السطر باستعمال القاسلة المتقومة (سطر ٧٠)، ثم يضربها بيمينها البعض (سطر ٨٠)، فإذا خرج من الدورة الداخلية إلى الخارجية فإنه يجمع حاصل الضرب مع حاصل ضرب الصفوف الأخرى (سطر ١٠). ثم يدون سطرًا قارئًا (سطر ١١). لاحظ أن كلمة "دون" لا تتبعها قاسلة، لذلك سيدون القيم المطلوب. تدوينها في سطر جديد عندما يرجع مرة أخرى إلى الدورة الداخلية، وهذا يجعل شكل المصفوفة في النتيجة يظهر بشكل ملائم.

وعندما تستعمل عنصر مصفوفة لأول مرة في البرنامج، بكتابة اسم متغير متبوع بتوسين يحتويان على قيمة ما، يعرف الحاسب مصفوفة لها اسم هذا المتغير، ويقتض أن لها مكونة من أحد عشر عنصرًا

فراغ امل. فإذا استعملنا عنصرا رقمه (١١) فأكثر فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في استعمال ابعاد المصفوفة" (تذكر أن الترقيم يبدأ من الصفر). مثلا، السطر التالي:

٥٥ ص(١١) = ٧

سوف يحدث خطأ إذا اخيف للبرامج المبين في مثال ٧-٥ السابق. وكذلك إذا استعملنا عنصر مصفوفة مكونة من اربعة ابعاد فأكثر فإن الحاسب يعطي نفس رسالة الخطأ السابقة. وإذا اردنا ان نعرف مصفوفة عدد عناصرها يزيد عن (١١) او مكونة من اكثر من ثلاثة ابعاد فالتا نستعمل جملة "بعد".

٢-٧ بعد

تستعمل جملة "بعد" لتعريف المصفوفات وذلك بتحديد عدد ابعادها وتحديد عدد العناصر في كل بعد. وتستعمل كلمة "اتساع" عند الاشارة الى عدد العناصر في المصفوفة. مثلا الجملة التالية:

١٠ بعد ص(٦٥) ، ب\$(٤٠٤٠٤٠٤)

تخبر الحاسب بان "ص" هي مصفوفة عددية ذات بعد واحد وتحتوي على ستة وستين عنصرا، وان "ب\$" هي مصفوفة متقطعة ذات اربعة ابعاد وتحتوي على (٦٢٥) عنصرا. ومن الممكن ان يكون عدد الابعاد والعناصر اكبر من ذلك على ان لا يتجاوز (٢٥٥) بعدا و (٢٢٧٦٧) عنصرا في كل بعد. وإذا حاولنا تنفيذ جملة "بعد" لتعريف مصفوفة ذات اتساع اكبر مما هو متوفر في الذاكرة فإن الحاسب لا يقبل هذه المصفوفة ويدون رسالة الخطأ التالية: "الذاكرة غير كافية".

٤-٧ ازل

إذا اردت ان تحذف مصفوفة بعد تعريفها في البرنامج لسبب ما (لكي تعطيها بعدا جديدا مثلا) فيمكنك عمل ذلك باستعمال جملة "ازل". مثلا:

١٠ بعد ص(١٠٠) ، ص\$(٨٠) ، ن(٧٠)

صفحة رقم ١٥٥ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصفوفات

١٠٠ ازل من، من، ن
١٠٠٠ بعد من (٥٠٠) من، (٩٠)

نقد

مستعد

السطر ١٠٠ يلقي المصفوفات "من" و "من" و "ن"، والسطر ١٠٠٠ يعرف "من" و "من" كمصفوفتين ذاتي اتساعات مختلفة. لاحظ انه لو ازيل سطر ١٠٠ فان خطأ سيحدث وذلك لان المصفوفتين "من" و "من" تكونان قد عرفتا اكثر من مرة، كما هو موضح فيما يلي:

جدد

مستعد

١٠ بعد من (١٠٠) من، (٨٠) من، (٧٠)
١٠٠٠ بعد من (٥٠٠) من، (٩٠)

نقد

مصفوفة معرفة اكثر من مرة في ١٠٠٠

إن من الاستخدامات المفيدة للمصفوفات هي عملية تحليل وتصنيف وفرز البيانات. وما يساعد على ذلك خاصيتان في المصفوفات. وهما:

١- أن المصفوفة تحافظ على ترتيب البيانات، وذلك لان عناصرها (التي تخزن فيها المعلومات) متسلسلة.

٢- أن احتمال عنصر مصفوفة واحد يغطي كل عناصر المصفوفة، الامر الذي يعني عن احتمال مجموعة من اسماء المتغيرات.

مثال ٦-٧

إذا اعطينا قائمة تضم اثنين وعشرين طالبا جامعيًا، بحيث تشمل هذه القائمة اسماء الطلاب، واعدادهم، والكليات التي يدرسون فيها، والسنة الجامعية لكل منهم. أي كما يلي:

الاسم	العمر	الكلية	السنة
١- احمد صادق علي	١٩	شريعة	ثانية
٢- احمد كمال خياط	٢٠	تجارة	ثالثة
٣- ادريس سالم حسن	١٩	علوم	اولى
٤- افضل شريف صديقي	٢٢	شريعة	رابعة
٥- يراء محمد الانصاري	٢٠	علوم	ثالثة
٦- خالد احمد العمر	٢٢	تجارة	ثالثة
٧- داود على خان	٢٢	تجارة	رابعة
٨- روجي جمال محبوب	٢١	تجارة	ثالثة
٩- زيد علي الفرج	٢٠	علوم	ثالثة
١٠- سليمان عبد المجيد	٢٢	علوم	رابعة
١١- شبيب صالح خليفة	١٨	تجارة	اولى
١٢- عبدالرحمن خالد النضيف	٢٢	شريعة	ثالثة
١٣- عبد القدوس عبد المجيد	٢٥	علوم	رابعة
١٤- عبد الله محسن البدر	٢٢	علوم	ثالثة
١٥- قمر الدين يونس	٢٢	علوم	ثالثة
١٦- كنان سابر ابو زيد	٢٠	تجارة	ثالثة
١٧- مسعود القاضي	١٨	علوم	اولى
١٨- موسى حميد الفضيل	٢٦	علوم	رابعة
١٩- نوح محمد نوح	٢١	شريعة	ثالثة
٢٠- يحيى عبد القدوس عمر	٢٠	شريعة	ثالثة
٢١- يوسف خليل صابر	٢١	علوم	ثالثة
٢٢- يونس محمد ابو عطية	١٨	شريعة	اولى

فيمكننا الاجابة عن اسئلة مختلفة تتعلق بهذه المعلومات. مثلاً:

- (١) ما هو متوسط عمر الطلاب؟
- (٢) ما هو متوسط عمر الطالب في كل سنة جامعية؟
- (٣) ما هي اسماء الطلاب في كل كلية؟ وما هي السنة الجامعية لكل منهم؟
- (٤) ما هو عدد الطلاب في كل سنة جامعية بالنسبة لكل كلية؟
- (٥) ما هو عدد الطلاب الذين تجاوزوا السنة الثانية في العلوم؟

وغيرها من الاسئلة الاخرى. لاحظ ان هذه العملية تشبه عملية اجراء الاحصاء وتصنيف النتائج

والبرنامج الآتي يعطي الاجابة عن الاسئلة (١ و ٢ و ٤).

١. ملاحظة اقرا عدد الطلاب في قائمة البيانات
٢. اقرا ط
٣. ملاحظة عرف اربع مصفوفات لتخزين اسم كل طالب وعمره وكليةه وسنته الجامعية
٤. بعد ا\$ط، عمرط، كليةط، سنتط
٥. ملاحظة اقرا البيانات وخزنها في المصفوفات المناسبة
٦. من ر=١ الى ط
٧. اقرا ا\$ر، عمرر، كليةر، سنتر
٨. التالي ر
٩. ك\$١ = "شريعة" : ك\$٢ = "علوم" : ك\$٣ = "تجارة"
١٠. م\$١ = "اولى" : م\$٢ = "ثانية" : م\$٣ = "ثالثة" : م\$٤ = "رابعة"
١١. ملاحظة دون اسماء الطلاب في كل كلية مع تدوين السنة الجامعية
١٢. دون
١٣. من م=١ الى ٢
١٤. دون
١٥. دون "الطلاب المسجلون في كلية ال" : ك\$م : " :
١٦. من م=١ الى ط
١٧. اذا كلية\$م<>ك\$م اذهب الى ١٩٠
١٨. دون " : ا\$م ، " -- سنة : سنت\$م
١٩. التالي م
٢٠. دون
٢١. التالي م
٢٢. دون
٢٣. دون
٢٤. دون "الجدول الآتي يبين عدد الطلاب تبعاً للكلية والسنة الجامعية"
٢٥. دون
٢٦. دون "السنة/الكلية:" ، " الشريعة" ، " العلوم" ، " التجارة"
٢٧. من م=١ الى ٤
٢٨. م\$ = ع : م\$ = ت : م\$ =
٢٩. من م=١ الى ط
٣٠. اذا سنت\$م<>م\$م اذن ٢٤٠
٣١. اذا كلية\$م = "شريعة" اذن م\$م = م\$١
٣٢. اذا كلية\$م = "علوم" اذن م\$م = ع+١

٢٢٠	إذا كلية \$(م) = "تجارة" اذن ت = ت + ١
٢٤٠	التالي من
٢٥٠	دون من \$(م) = "شع"، "ع"، "ت"
٢٦٠	التالي من
٢٧٠	دون
٢٨٠	دون
٢٩٠	ملاحظة احسب متوسط اعمار الطلاب في القائمة
٤٠٠	اعمار = .
٤١٠	من م = ١ الى ط
٤٢٠	اعمار = اعمار + عمر (م)
٤٢٠	التالي من
٤٤٠	دون "متوسط اعمار الطلاب = "؛ اعمار\ط؛ "سنة"
١٠٠٠	ملاحظة تحتوي اول جملة بيانات على عدد الاشخاص
١٠١٠	بيانات ٢٢
١٠٢٠	ملاحظة البيانات مرتبة كالآتي: الاسم، العمر، الكلية، السنة الجامعية
١٠٢٠	بيانات "احمد صادق علي"، "١٩"، "شريعة"، "ثانية"
١٠٤٠	بيانات "احمد كمال خياط"، "٢٠"، "تجارة"، "ثالثة"
١٠٥٠	بيانات "ادريس سالم حسن"، "١٩"، "علوم"، "اولى"
١٠٦٠	بيانات "افضل شريف صديقي"، "٢٢"، "شريعة"، "رابعة"
١٠٧٠	بيانات "براء محمد الانصاري"، "٢٠"، "علوم"، "ثالثة"
١٠٨٠	بيانات "خالد احمد العمر"، "٢٢"، "تجارة"، "ثالثة"
١٠٩٠	بيانات "داود علي خان"، "٢٢"، "تجارة"، "رابعة"
١١٠٠	بيانات "روحي جمال محبوب"، "٢١"، "تجارة"، "ثالثة"
١١١٠	بيانات "زيد علي الفرج"، "٢٠"، "علوم"، "ثالثة"
١١٢٠	بيانات "سليمان عبد المجيد"، "٢٢"، "علوم"، "رابعة"
١١٢٠	بيانات "شعيب صالح خليفة"، "١٨"، "تجارة"، "اولى"
١١٤٠	بيانات "عبدالرحمن خالد النصف"، "٢٢"، "شريعة"، "ثالثة"
١١٥٠	بيانات "عبد القدوس عبد المجيد"، "٢٥"، "علوم"، "رابعة"
١١٦٠	بيانات "عبدالله محسن البدر"، "٢٢"، "علوم"، "ثالثة"
١١٧٠	بيانات "قمرالدين يونس"، "٢٢"، "علوم"، "ثالثة"
١١٨٠	بيانات "كنعان صابر ابو زيد"، "٢٠"، "تجارة"، "ثالثة"
١١٩٠	بيانات "مسعود الفاخي"، "١٨"، "علوم"، "اولى"
١٢٠٠	بيانات "موسى حمد الفضيل"، "٢٦"، "علوم"، "رابعة"
١٢١٠	بيانات "نوح محمد نوح"، "٢١"، "شريعة"، "ثالثة"
١٢٢٠	بيانات "يحيى عبدالقدوس عمر"، "٢٠"، "شريعة"، "ثالثة"

صفحة رقم ١٥٩ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصنفات

١٢٢. بيانات "يوسف خليل صابر"، ٢١، "علوم"، "ثانية"
١٢٤. بيانات "يونس محمد ابو عطية"، ١٨، "شريعة"، "اولى"
نقد

الطلاب المسجلون في كلية الشريعة :

--	سنة ثانية	احمد صادق علي
--	سنة رابعة	افضل شريف سديقي
--	سنة ثالثة	عبد الرحمن خالد النصف
--	سنة ثانية	فوح محمد نوح
--	سنة ثانية	يحي عبد القدوس عمر
--	سنة اولى	يونس محمد ابو عطية

الطلاب المسجلون في كلية العلوم :

--	سنة اولى	ادريس سالم حسن
--	سنة ثانية	براء محمد الانصاري
--	سنة ثانية	زيد علي الفرج
--	سنة رابعة	سليمان عبد المجيد
--	سنة رابعة	عبد القدوس عبد المجيد
--	سنة ثالثة	عبد الله محسن البدر
--	سنة ثالثة	قمر الدين يونس
--	سنة اولى	مسعود القاطني
--	سنة رابعة	موسى حمد الفضيل
--	سنة ثانية	يوسف خليل صابر

الطلاب المسجلون في كلية التجارة :

--	سنة ثالثة	احمد كمال خياط
--	سنة ثالثة	خالد احمد العمر
--	سنة رابعة	داود على خان
--	سنة ثانية	روحي جمال محبوب
--	سنة اولى	شميب صالح خليفة
--	سنة ثالثة	كنعان صابر ابو زيد

الجدول الآتي يبين عدد الطلاب تبعاً للكلية والسنة الجامعية

السنة الأولى	كلية الشريعة	كلية العلوم	كلية التجارة
١	١	٢	١
٢	٢	٢	١
١	١	٢	٢
١	١	٢	١

متوسط اعمار الطلاب = ٢١,٠٩٠٩ سنة

عند سطر ٢٠ يقرأ الحاسب قيمة المتغير "ط" التي تمثل عدد الطلاب في القائمة. وهي (٢٢). وعند سطر ٤٠ يعرف الحاسب أربع مصفوفات سعة كل منها تساوي قيمة "ط" (لاحظ ان استخدام مصفوفة ذات سعة اكبر من (١١) يقتضي استعمال جملة "بعد"). المصفوفة "ا" خاصة باسم الطلبة، والمصفوفة "عمر" خاصة باعمارهم، والمصفوفة "كلية" خاصة بكلياتهم. والمصفوفة "سنة" خاصة بالنسبة الجامعية لكل منهم. (لم يستعمل "اسم" مع المصفوفة الاولى كما استعملت "عمر" و "كلية" و "سنة" مع المصفوفات الاخرى لان "اسم" يحتوي على المصطلح "سم"). والدورة المبينة في السطور ٦٠-٨٠ تجعل الحاسب يقرأ البيانات ويمينها للمصفوفات المناسبة. ففي بداية الدورة مثلاً تكون قيمة "س" تساوي واحداً. فيصبح سطر ٧٠ مساوياً للسطر الآتي:

٧٠ اقرا ا(١) ، عمر(١) ، كلية(١) ، سنة(١)

وبعد تنفيذ هذا السطر يصبح عندنا الآتي:

ا(١) = "احمد صادق على"
عمر(١) = ١٩
كلية(١) = "شريعة"
سنة(١) = "ثانية"

اذن فالعناصر ذات الرقم (١) في المصفوفات الاربع تتناول طالباً واحداً. وبعد انتهاء دورة "س" تكون البيانات كلها مخزنة في المصفوفات الاربع السابقة. لاحظ ان الاسماء في جمل "بيانات" مرتبة ترتيباً ابجدياً. وبالتالي اذا دونا عناصر المصفوفة "ا" ابتداء بالعنصر ذي الرقم الاصغر الى 'الأكبر' قلنا نحصل على الاسماء مرتبة ابجدياً.

والسطران ٩٠ و ١٠٠ يعينان اسماء الكليات والسنوات الجامعية لعناصر المصفوفتين "ك" و

صفحة رقم ١٦١ / لفة خوارزمي / الفصل السابع / المصفوفات

"س" على الترتيب، وذلك لاستخدامها في عمليات المقارنة فيما بعد.

والسطور ١٢٠-٢١٠ تجعل الحاسب يدون أسماء الطلاب في كل من الكليات الثلاث على حدة. ففي البداية تأخذ "س" القيمة (١) ويدون الحاسب (بتأثير من سطر ١٥٠) الرمالة التالية:

الطلاب المسجلون في كلية الشريعة

ثم تبدأ دورة "س" الداخلية، وفيها تقارن قيمة العنصر "كلية" (س) بالمقطع "شريعة"، فإذا تساوت فإن الحاسب يدون اسم الطالب (اي "١" (س)) ومنته الجامعة (اي "٢" (س)). وبعد الانتهاء من دورة "س" الداخلية تكون جميع أسماء طلبة كلية الشريعة قد دوت في النتيجة. ثم تتغير قيمة العداد "س" الى (٢)، ويدون الحاسب أسماء طلاب كلية العلوم. ثم تتغير قيمة العداد "س" الى (٢)، ويدون الحاسب أسماء طلاب كلية التجارة.

والسطور ٢٦٠-٢٦٠ تجعل الحاسب يدون جدولاً يبين عدد الطلاب في كل سنة جامعية للكليات الثلاث. فدورة "س" تكون في أربع جولات، كل جولة خاصة بسنة جامعية واحدة. ودورة "س" تؤدي الى إعطاء بيانات الطلاب كلهم لاختبارها. جملة "إذا" في سطر ٢٠٠ تجعل الحاسب ينتهي البيانات الخاصة بسنة جامعية واحدة تمهيداً لاختبار نوع الكلية التي تحتويها البيانات المنتقاة. وجملة "إذا" في السطور ٢١٠-٢٢٠ تجعل الحاسب يحسب عدد الطلاب في كل كلية في السنة الجامعية الواحدة. وعند سطر ٢٥٠ يدون الحاسب هذه الأعداد.

والسطور ٤٠٠-٤٢٠ تحسب متوسط أعمار الطلاب، وذلك بجمعها ثم قسمة الناتج على عدد الطلاب.

ملخص الفصل السابع

- ١- المصفوفة عبارة عن مجموعة من أماكن الذاكرة تحمل نفس الاسم .
- ٢- تتميز المصفوفات عن المتغيرات العادية بأنها عند استخدامها يمكننا ان نستخدم عدة قيم مختلفة، باستخدام اسم متغير واحد يحتوي على مقطع متغير يمثل مواقع القيم في المصفوفة (أي ارقام عناصرها) .
- ٣- تستخدم جملة "بعد" تعريف المصفوفات واعطائها اتساعا معيناً.
- ٤- اذا استخدم عنصر مصفوفة قبل تعريفها باستعمال جملة "بعد" فان الحاسب يفترض اتساعا مكوفا من (١١) عنصرا في كل بعد.
- ٥- اكبر عدد مسموح به للبعد هو (٢٥٥) ، واكبر عدد مسموح به لعدد العناصر في كل بعد هو (٢٢٢٦٧) .

صفحة رقم ١٦٢ / لغة خوارزمي / الفصل السابع / المصنفات

تمارين الفصل السابع

ت ١-٢

ما هي أسماء عناصر المصنفات المكتوبة بطريقة غير صحيحة في القائمة التالية؟ اشرح.

- (أ) مدرسة (٦٠)
- (ب) مكتب (٠٠١٠٠)
- (ج) ط٢١٨ (١٠٨-١٠٢)
- (د) اخضر (١٠٠*صحيح) جتا (م))
- (هـ) نون (جا (م) - هاس (مطلق) (م))
- (و) د٢٢ (٢*د٢٢ (م) +٢ (٢٠٠٠٠٠٠٢)
- (ز) ل\$ (٢ك (١) د\$)
- (ح) موفلين (اق٢٠، اق٤٠)

ت ٢-٢

إذا نفذ الحاسب السطور التالية:

- ١٠ م=١ : م=٢ : ع=٢ : ك=٤
- ٢٠ بعد ب (٩) ، م\$ (ع، ك)
- ٢٠ من د=٠ الى ٩
- ٤٠ ب (د) = ٢*
- ٥٠ التالي د
- ٦٠ م\$ (ع، ك) = "****"

فبين ما يظهر في النتيجة اذا نفذ كلا من السطور الآتية وراعها مباشرة:

(أ) ٧٠ دون ب (١) ، ج (٠٠٠)

(ب) ٧٠ دون ب(ك) ، م (٤٠٢)

(ج) ٧٠ دون ب(ع*ك) ، ب(ك)

(د) ٧٠ دون ب(ب(ب(١)) م § (٠٠٠)

(هـ) ٧٠ دون ب(م+م+ع+م)

(و) ٧٠ دون م § (م+م+٢*م) ، ب(مطلق (ك-م)

ت ٧-٢

اكتب مطور برامج لعمل ما يلي:

(أ) تعريف مصفوتين في سطر ١٠، الأولى مصفوفة عديدة اسمها "ملف" وهي ذات ثلاثة ابعاد: البعد الأول يحتوي على (٥٠) عنصرا والثاني (٥) عناصر والثالث (١٢)، اما المصفوفة الثانية فهي متطمية واسمها "نور§" وهي ذات بعدين: البعد الأول يحتوي على خمسة عناصر، والبعد الثاني يحتوي على م من العناصر.

(ب) قراءة تسعة قيم من جمل "بيانات" في سطر ٢٠، وتمييزها لتسعة من عناصر المصفوفة "ز" (ذات البعد الواحد) ابتداء بالعنصر رقم (٢) باستعمال جملة "من...الى".

(ج) حساب الجذر التربيعي لنتائج جمع المربعات لاول مائة عنصر من عناصر المصفوفة "ت" ذات البعد الواحد، والتي تحتوي على مئتي عنصر. وتعيين النتائج للعنصر "ت(١٠٠)".

(د) تعريف المصفوفة "ق" ذات الاتساع ٢٠x١٦، اي (١٦) سقا و(٢٠) عمودا، وتعيين قيم لعناصرها. والقيمة التي ياخذها كل عنصر تساوي $\frac{م}{م+١}$ ، حيث تمثل م و م رقم صف وعمود هذا العنصر على الترتيب.

(هـ) حساب النتائج من ضرب العناصر التي تقع في قطر المصفوفة "ن" ذات الاتساع ١٠x١٠ ببعضها البعض. والعناصر التي تقع في قطر المصفوفة هي تلك التي يتساوى

رقم صفها مع رقم عمودها، مثال: خ(٢٠٢).

و) حساب الحاصل من ضرب المصفوفة "م" بالمصفوفة "س"، وكلا المصفوفتين لهما البعد (٥). وتعيين الناتج للمتغير "م". وعملية الضرب تتم بجمع الحاصل من ضرب كل عنصرين لهما نفس الموقع:

$$\text{مثال: م(٠)} \times \text{س(٠)} + \text{م(١)} \times \text{س(١)} + \dots$$

وعملية الضرب هذه تسمى عملية الضرب العددي (انظر مثال ٧-٤).

ز) تبادل مواقع القيم في المصفوفة "ن" ذات الاتساع ١٥x٢١. بحيث يتغير موقع القيمة التي تقع في الصف رقم م والعمود رقم م، الى الصف رقم م، والعمود رقم م. مثال القيمة التي تقع في (٥٠٢) يتغير موقعها الى (٢٠٥).

ت ٧-٤

اعتبر المصفوفتين التاليتين:

$$\begin{bmatrix} ٧ & ٠ & ٢ \\ ٧- & ٢ & ١- \\ ٢ & ١- & ٠ \end{bmatrix} = ج \quad \begin{bmatrix} ٨ & ٢ & ١ \\ ٦- & ٢ & ٤ \\ ٤ & ٢ & ٥ \end{bmatrix} = ب$$

أ) اكتب برنامجاً كاملاً لتعريف المصفوفتين "ب" و "ج"، وتعيين القيم المهيئة اعداد لمتغيرهما كما يلي:

- قيم عناصر المصفوفة "ب" تقرأ باستخدام اسماء العناصر في جملة "اقرا".

- قيم عناصر المصفوفة "ج" تقرأ باستخدام اسم عنصر واحد مع استعمال متغيرات للإشارة الى موقعه واستخدام جمليتي "من...الى" لاعطاء كل المواقع الموجودة.

ب) اخذ الى (أ) سطوراً لتدوين قيم المصفوفتين بشكل متجاور، كما هو مبين اعداد باستخدام جمل "من...الى" ثم نفذ البرنامج.

ج) اخذ الى ب) سطورا لقراءة قيمتين يدخلهما المبرمج وتعيينهما للمتغيرين "س١" و "س٢"، القيمة الاولى ("س١") تمثل رقم صف في المصفوفة الاولى ("ب")، والقيمة الثانية ("س٢") تمثل رقم عمود في المصفوفة الثانية. ثم حساب حاصل الضرب العددي للصف "س١" والعمود "س٢" بجمع الحواصل من ضرب كل عنصرين متقابلين في بعثهما البعض. مثلا: اذا (س١=١) و (س٢=١٠) فان حاصل الضرب العددي يساوي الآتي:

$$\begin{aligned} & \text{ب} (٠٠١) \times \text{ج} (٠٠٠) + \text{ب} (١٠١) \times \text{ج} (٠٠١) + \text{ب} (٢٠١) \times \text{ج} (٠١٢) \\ & = ٤ \times ٢ + ٢ \times (١-) + (٦-) \times ٠ \\ & = ٨ - ٢ - ١٢ = ١٠ \end{aligned}$$

ثم تعيين ناتج الضرب لعنصر مصفوفة ثالثة هو "د(س١س٢)". نفذ البرنامج لتدوين المضروب العددي الناتج من ضرب الصف (٠) في "ب" بالعمود (٢) في "ج". لاحظ انه بعد اجراء هذه العملية تصبح قيمة المضروب مخزونة في عنصر المصفوفة "د(٢٠٠)".

د) عدل السطور المذكورة في ب) لضرب كل من صفوف المصفوفة "ب" بكل من من اعمدة المصفوفة "ج" ضربا عدديا، وتعيين الناتج من الضرب العددي كل صف من بالعمود من لعنصر المصفوفة د(س،س)، ثم دون محتوى المصفوفة "د" على شكل صفوف واعدة. الطريقة التي توجد فيها عناصر المصفوفة "د" من "ب" و "ج" تسمى عملية ضرب المصفوفات. لاحظ انه اذا اردنا ان نضرب مصفوفتين ببعثهما البعض فيجب ان يكون عدد الاعمدة في المصفوفة الاولى يساوي عدد الصفوف في المصفوفة الثانية، ولكن لا يشترط ان يتساوى عدد الصفوف في الاولى مع عدد الاعمدة في الثانية. واذا ضربت مصفوفة اتساعها سxع بمصفوفة اتساعها سxع فان اتساع المصفوفة الناتجة هو سxع.

ت ٧-٥

اكتب برنامجا لقراءة عناصر المصفوفتين التاليتين:

$$\text{س} = \begin{bmatrix} ١ & ٥ \\ ٢ & ٢ \\ ٠ & ١ \end{bmatrix} \quad \text{ع} = \begin{bmatrix} ٦ & ٢- & ٤ \\ ٨ & ٠ & ١ \end{bmatrix}$$

وحساب تدوين المصفوفة الناتجة عن ضربهما ببعض.

ت ٦-٧

اكتب برنامجا عاما يقرأ عناصر مصفوتين ذاتي بعدين ثم يدوئهما، ثم يدون حاصل ضربهما، بحيث تكتب كل المعلومات الخاصة بالمصفوفات من بعد وقيم عناصر في جمل "بيانات"، وبالتالي كلما اردنا ان نحسب حاصل ضرب اي مصفوتين (مهما كان اتساعهما) فكل ما علينا ان نفعله هو تغيير القيم في جمل "بيانات".

[ارشاد : هذا البرنامج يشبه البرنامج المكتوب في التمرينين السابقين ط مع اخذ ما يلي بالاعتبار: جمل "بيانات" يجب ان تحتوي على قيم تمثل اتساع هذه المصفوفات، وهذه القيم تستخدم في تحديد القيم النهائية لعدادات الدورات البرمجية. تذكر انك قد تستعمل ثلاثة قيم نهائية مختلفة، فاذا كان عندك مصفوفتان ذاتا الاتساعين 2×2 و 4×2 فاذك تستعمل القيم التالية: (٢) و (٢) و (٤) في جمل "من" المختلفة.]

نفذ هذا البرنامج لحساب حاصل ضرب المصفوفتين التاليتين:

$$\begin{bmatrix} 7- & 2 & 1 & 4 \\ 6 & 8 & 1- & 5 \\ 2- & 9- & 8 & 6 \end{bmatrix} = \text{م}$$

و

$$\begin{bmatrix} 11 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 7 & 1- \\ 2 & 10 & 8 \end{bmatrix} = \text{م}$$

الفصل الثامن

تعريف الدوال الخاصة والبريمجات

صفحة رقم ١٧١ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

تستخدم الدوال الخاصة والبرمجيات عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عمليات معينة في أكثر من موقع في البرنامج، وفي هذا الفصل منقول بشرح كل منها.

١-٨ تعريف الدوال الخاصة

إذا أردت كتابة برنامج ما، واحتجت فيه إلى أن تكرر العملية التالية:

٤*م*(جذرت(٦*م*جا(س))\ (١+٢*جذرت(٢\م))

عدة مرات في أماكن مختلفة من البرنامج فإن إحدى الوسائل لعمل ذلك هي إعادة كتابة هذا التعبير كلما أردت إجراء هذه العملية. أما الوسيلة الأخرى التي توفرها لنا لغة خوارزمي فهي: أن نعرف العملية السابقة بدالة، ويقوم الحاسب بإجراء العملية كلما ظهر له اسم هذه الدالة. وذلك يتم باستخدام جملة "عرف دالة" و"دالة".

٢-٨ عرف دالة (...)=... و دالة (...)(...)

يستخدم المبرمج هاتين الجملةتين لتعريف دوال خاصة به. فالسطر التالي مثلاً يعرف التعبير السابق بدالة اسمها "ك":

١٠ عرف دالة ك(م،س)=٤*م*(جذرت(٦*م*جا(س))\ (١+٢*جذرت(٢\م))

فإذا أردت أن تجري هذه العملية فيما بعد باستخدام الترميزين (م=٢، س=٦) وتعيين قيمة الناتج لتغير اسمه "ع" مثلاً، فكل ما تكتبه هو الآتي:

٢٠٠ ع=دالة ك (٦،٢)

صفحة رقم ١٧٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

فسطر ١٠ السابق يخبر الحاسب أن "ك(م،س)" هي عبارة عن دالة تجري العملية المكتوبة على يسار علامة المساواة ، فإذا قابل الحاسب أثناء تنفيذ البرنامج تعبيراً يحتوي على كلمة "دالة"، يتم بها اسم المتغير المعروف كدالة (أي "ك") ، ثم يتبعه قوسان يحتويان على قيمتين مفصولتين بفاصلة، (كما هو الحال في سطر ٢٠) ، فلهذا أن يعوض القيمة الأولى، أي القيمة (٢) ، في اسم المتغير الأول في جملة "عرف"، أي المتغير "م"، والقيمة الثانية، أي القيمة (٦) ، في اسم المتغير الثاني، "س"، والناتج يعين كقيمة للمتغير "ع".

لاحظ أن جملة "دالة" في سطر ٢٠ تستدعي جملة "عرف" من أجل تعويض القيم في تعبير الدالة، لذلك منسبها جملة الاستدعاء. لاحظ أيضاً أن الحاسب إذا نفذ سطر ٢٠ قبل أن ينفذ جملة "عرف" (سطر ١٠) فإنه سيدون رسالة الخطأ التالية: "دالة غير معرفة" لإعلام المبرمج بأن الدالة استخدمت قبل تعريفها، ولذلك يجب أن يسبق تعريف الدالة في البرنامج أي سطر تستدعي فيه هذه الدالة.

إن المتغيرات التي تستعمل في جملة "عرف" هي متغيرات مستقلة عن متغيرات البرنامج المعروفة. انظر المثال التالي لتوضيح ما نعني بكلمة مستقلة.

مثال ٨-١

١٠ م=١١
٢٠ م=٢
٢٠ عرف دالة ن(م،س)=م-س
٤٠ ك=دالة ن(٥،٨)
٥٠ ع=دالة ن(م،س)
٦٠ دون م="م"، س="س"، ك="ك"، ع="ع"، ن="ن"
نفذ

١١ = م ٢ = س ٢ = ك ٩ = ع
متعد

تنفيذ هذا البرنامج يجعل الحاسب يعين القيمة (١١) للمتغير "م" والقيمة (٢) للمتغير "س"، ثم يعرف "دالة ن" التي تعطي ناتج طرح القيمة الثانية (من القيمتين الموجودتين بين القوسين) من القيمة الأولى (سطر ٢٠). وفي سطر ٤٠ استخدم الحاسب هذه الدالة، وحسب نتيجة طرح (٥) من (٨)، بالرجوع إلى سطر ٢٠، ثم تعويض القيمة (٨) في "م"، والقيمة (٥) في

"س"، وعين النتيجة للمتغير "ك"، وهنا يرد هذا السؤال: هل أصبحت قيمة "س" في البرنامج تساوي (٨) وقيمة "س" تساوي (٥)؟ والجواب على ذلك هو "لا". فتتخذ الدالة المعرفة من قبل الحاسب لا يؤثر على المتغيرات المستخدمة في البرنامج، فبقيت (س=١١) و (س=٢) كما رأينا بعد تدوين هاتين القيمتين بتأثير من سطر ٦٠، وهذا ما نمنيه بقولنا أن المتغيرات المكتوبة في جملة "عرف" مستقلة عن متغيرات البرنامج، فاستخدام "س" و "س" في السطر الذي يعرف "دالة ن" (وهو سطر ٢٠)، هو لإخبار الحاسب بأن عليه أن يطرح القيمة الثانية (من القيمتين الموجودتين بين القوسين) من القيمة الأولى فقط، وليس لإعطاء قيمتين جديدتين للمتغيرين "س" و "س" في البرنامج الرئيسي. ولذلك فإن تفسير أسماء المتغيرات في جملة "عرف" مع المحافظة على ترتيبها لا يغير شيئاً في طريقة تنفيذ البرنامج. فإذا أعدت كتابة سطر ٢٠ مثلاً ليصبح كما يلي:

٢٠ عرف دالة ن (ل، م) = ل-م

ثم نفذت البرنامج فإذك متحصل على نفس النتيجة.

يجوز أن يستخدم اسم الدالة كمتغير في التمييز الذي يعرفها. فإذا كتب هذا الاسم كمتغير للدالة بين القوسين، كما هو بالنسبة للمتغير "ن" من السطر التالي:

١٠ عرف دالة ن (ن، س، ص) = ن+س+ص

فإن المتغير "ن" الموجود بين القوسين سيكون مستقلاً عن اسم الدالة "ن". وأما إذا كان اسم الدالة مستخدماً في التمييز المعروف للدالة ولكن غير مكتوب بين القوسين كما هو في السطر التالي:

١٠ عرف دالة ن (س، ص) = ن+س+ص

فإن قيمة المتغير "ن" الحالية (أي وقت تنفيذ هذه الدالة) سوف تستخدم. والحالة الأخيرة تنطبق على كل اسم متغير يظهر في معادلة الدالة ولا يظهر بين القوسين اللذين يتبعان اسم الدالة.

مثال ٨-٢

١٠ ب=٢ : ك=١

٢٠ عرف دالة ك(م) = م+ب

٢٠ دون ك(١) = " : دالة ك(١)

نفذ

ك(١) = ٢

لاحظ أن المتغير "ب" لم يظهر مع متغيرات الدالة في سطر ٢٠. وعند تنفيذ الدالة (سطر ٢٠) يعرض الحاسب قيمة المتغير "ب" (أي ٢، بتأثير من سطر ١٠) في التمييز المعرف للدالة (سطر ٢٠)، فيجمع (١) إلى (٢) ويدون الناتج.

وجملة "عرف" محددة بطول سطر برنامج واحد، فيجب أن لا يزيد طولها عن (٢٥٥) رمزا.

لاحظ فيما سبق أننا استعملنا أسماء متغيرات فقط عند كتابة متغيرات الدالة، أما عند كتابة جملة الاستدعاء فإنه بالإمكان كتابة تسميات رياضية إضافة إلى ذلك، مثلاً:

$$١٠ = دالة ك(٢+م)$$

$$٢٠ = ج = دالة ك(٢* جذرت(م\٥))$$

$$٢٠ = م = دالة ن(مطلق(صحيح(م)) * ٥٠ \ ع\ و(ن) + مجموع(م))$$

ويجوز استعمال الدالة لتعريف دالة أخرى، مثلاً:

$$٧٠ = عرف دالة م(م) = ٤ * م$$

$$٨٠ = عرف دالة و(ل) = ٢ - ل * ل$$

$$٩٠ = عرف دالة ق(ر) = دالة م(ر) * دالة و(ر) + ١٠$$

السطر ٧٠ عرف "دالة م"، والسطر ٨٠ عرف "دالة و". السطر ٩٠ عرف "دالة ق" التي اشتمل تعبيرها على استدعاء للدالتين الأوليين ("دالة م" و "دالة و")، وبالتالي فهو يكافئ السطر الآتي:

$$٩٠ = عرف دالة ق(ر) = ٤ * ر * (٢ - ر) + ١٠$$

وتستخدم جملة "عرف دالة" في تعريف الدوال المقطعية أيضاً، ويجب أن تكون أسماء الدوال في هذه الحالة هي أسماء متغيرات مقطعية. أما أسماء متغيراتها فلا يشترط فيها ذلك.

مثال ۲-۸

١. ف = " "
٢. م = () = "المطابقة"
٣. م = () = "الشمسية"
٤. م = () = "الكهربائية"
٥. م = () = "النووية"
٦. عرف دالة ط = (م، م، م، م) = م + م + م + م (ن)
٧. من ١ إلى ٢
٨. دون دالة ط = (٠، ٠، ٠، ٠)

١٠. التالي ر

فقد

المقالة الشمسية

الطاقة الكهربائية

الملاحه النووية

استعمال

يجب أن تكون أسماء التفسيرات المكتوبة بعد اسم الدالة في جملة "عوف دالة" متطابقة مع نظائرها في جملة "دالة". (أي جملة الاستدعاء)، من حيث النوع والعدد. وإذا حصل اختلاف في النوع، فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "اختلاف في النوع" عند تنفيذ لجملة الاستدعاء. وإذا حصل اختلاف في العدد فإنه يدون رسالة الخطأ التالية "عبارة غير مفهومة".

مثال ۴-۸

(أ) إذا فقد الحاسب السطرين التاليين:

۱۰. عرف دالة M $(S_m, S_m) = S_m + S_m$
 ۲۰. دون دالة M (S_m, S_m) ("رمز")

قوله يدون ما يلي:

صفحة رقم ١٢٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجات

اختلاف في النوع في ٢٠

وذلك لأن القيمة الأولى بين القوسين في سطر ١٠ (أي س٢) هي قيمة مقطعية، بينما هي قيمة عددية (٢) في سطر ٢٠.

(ب) إذا نفذ الحاسب السطرين التاليين:

١٠ عرف دالة ن (س، س'، ع) = س * س'
٢٠ دون دالة ن (٥، ٦)

فإنه يدون ما يلي:

عبارة غير مفهومة في ٢٠

وذلك لأن "دالة ن" المكتوبة في سطر ١٠ معرفة بثلاثة متغيرات. أما في سطر ٢٠ فإنها استخدمت وكأن لها متغيرين فقط. لاحظ أن عدم استخدام المتغير الثالث (أي "ع") في جملة التعريف لم يؤثر على عدد متغيرات "دالة ن".

عند استخدام جمليتي "عرف دالة" و "دالة" يجب مراعاة القواعد الآتية:

(١) اسم الدالة المعرفة يجب أن يكون اسماً مقبولا لمتغير.

(٢) متغيرات الدالة المكتوبة بين قوسين في جملة "عرف دالة" يجب أن تتكون من أسماء متغيرات فقط، ولا يجوز أن تحتوي على ثوابت أو أسماء لمناصر مصفوفات.

(٣) يجب أن تتوافق أنواع وعدد القيم في جملة "دالة" مع أنواع وعدد نظائرها من أسماء المتغيرات في جملة "عرف دالة".

(٤) يجب أن تنفذ جملة "عرف دالة" قبل جملة "دالة" المرتبطة بها (لأن تنفيذ الأخيرة يؤدي إلى استدعاء الأولى).

(٥) يجب أن لا يزيد طول جملة "عرف دالة" عن (٢٥٥) رمزا.

٢-٨ البرمجيات

ذكرنا فيما سبق أن الدوال يمكن أن تستخدم أكثر من متغير لإجراء العمليات المختلفة، ولكنها في كل مرة تنفذ تعطي قيمة واحدة فقط. ولكننا نحتاج أحيانا إلى أن توجد حلل يحتوي على أكثر من قيمة. مثلا إيجاد النظير العشري لصفوفة ذات خمسة سطور وستة أعمدة يتطلب من الحاسب إعطاء ثلاثين قيمة، أخف إلى ذلك أن الدالة الواحدة محدودة بطول سطر واحد. وهذا قد لا يكون كافيا. وهنا تأتي فائدة البرمجيات لتفدية هذا النقص. والبرمجيات عبارة عن سلسلة من جمل لغة خوارزمي تكتب مرة واحدة في البرنامج، ومن الممكن استدعاؤها من عدة أماكن في البرنامج. واستخدامها يتطلب معرفة جملتين جديدتين، وهما:

٤-٨ اذهبج و عد

جملة "اذهبج" (وهي اختصار لـ "اذهب الى برمج") تسبب في انتقال غير مشروط من البرنامج الرئيسي إلى موقع البرمج، مع حفظ رقم الجملة التالية لموقع الانتقال، وجملة "عد" (بمعنى ارجع) تسبب في انتقال غير مشروط من البرمج إلى الجملة التالية لجملة "اذهبج" في البرنامج الرئيسي. فإذا أردنا مثلا أن نعمل الحاسب ينتقل من سطر ٥٠ لتنفيذ مجموعة جمل تمثل برمجيا، تبدأ من سطر رقم ١٠٠٠ ثم يرجع ليكمل تنفيذ السطور التي تلي السطر ٥٠، فعلينا أن نكتب الآتي:

٥٠ اذهبج ١٠٠٠.

فهذه الجملة تجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر رقم ١٠٠٠، الذي يمثل بداية سطور البرمج. وآخر جملة تنفذ في البرمج يجب أن تكون هي جملة "عد"، التي تجعل التنفيذ ينتقل عائدا إلى الجملة التي تلي جملة "اذهبج" (التي سببت الانتقال). إذن فالحاسب يفعل شيئين عند تنفيذ جملة "اذهبج" هما:

- ١- احتفاظ الحاسب بموقع الجملة التي تلي جملة "اذهبج" في ذاكرته.
- ٢- نقل التنفيذ نقلا غير مشروط إلى أول جملة في البرمج (رقم سطر الجملة يكتب بعد

صفحة رقم ١٧٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجات

كلمة "أذهبج".

وعندما ينفذ الحاسب جملة "عد" في البرمجة يفعل الآتي:

- ١- البحث عن موقع الرجوع، كي يحدد الجملة التي يجب أن يرجع إليها.
- ٢- نقل التنفيذ نقلاً غير مشروطاً عندها إلى تلك الجملة.

مثال ٨-٥

فيما يلي هيكل برنامج، وهو يستخدم برمجة يبدأ من سطر رقم ١٠٠٠ وينفذ هذا البرمجة في عدة أماكن خلال البرنامج. ولنفرض أن هذا البرنامج لا يحتوي على جمل تسبب اتصالات ما عدا جمل "أذهبج" و "عد" الموضحة:

١٠ ----
٢٠ ----
٣٠ ----
٥٠ أذهبج ١٠٠٠
٦٠ ----
٧٠ ----
٨٠ ----
٩٠ أذهبج ١٠٠٠
٢٠٠ ----
٢١٠ ----
٢٢٠ ----
٧٦٠ أذهبج ١٠٠٠
٧٧٠ ----
٧٨٠ ----
٩٨ ----
١٠٠٠ ملاحظة برمجة يبدأ من السطر ١٠٠٠ وينتهي في السطر ١٥٠٠
١١٠٠ ----
١٢٠٠ ----
١٣٠٠ ----
١٤٠٠ ----

صفحة رقم ١٧٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

١٥٠٠ عد

١٦٠٠ ----

١٧٠٠ ----

ينفذ الحاسب هذا البرنامج ابتداء من سطر ١٠، ثم ينفذ السطور التي تليه حسب تسلسل أرقامها. فإذا وصل إلى سطر ٥٠ فإنه ينفذ أول جملة "أذهبرج" فيخزن الرقم ١٦٠ كموقع للرجوع ثم ينتقل إلى سطر ١٠٠٠، وينفذ سطور البرنامج المختلفة. فإذا وصل إلى جملة "عد" (سطر ١٥٠٠) فإنه يرجع إلى السطر الذي حفظ رقمه في موقع الرجوع وهو سطر ١٦٠، ويكمل التنفيذ ابتداء من عندة حتى يصل إلى سطر ١٩٠ وهنا يخزن الرقم ٢٠٠ كموقع للرجوع، وينتقل إلى سطر ١٠٠٠ لتنفيذ البرنامج، فإذا وصل إلى جملة "عد" فإنه ينتقل عائداً إلى سطر ٢٠٠، ويكمل تنفيذ السطور الرئيسية، حتى يصل إلى جملة "أذهبرج" في سطر ٧٦٠. وهنا ينتقل للمرة الثالثة لتنفيذ البرنامج مبتدئاً بسطر ١٠٠٠، فينفذه، ثم يرجع إلى سطر ٧٧٠ مكمل تنفيذ السطور الباقية في البرنامج الرئيسي. وهنا يجب أن نكون حذرين، لأن الحاسب إذا أكمل تنفيذ لجمل البرنامج فإنه سيمر في النهاية إلى السطر الذي يقع قبل البرنامج مباشرة. وإذا لم يحتو هذا السطر على جملة تسبب انتقالاً (لتخطي البرنامج) فإن الحاسب سيبدأ بتنفيذ جمل البرنامج، وهذا شيء غير صحيح، وذلك لأن البرمجيات يجب أن تنفذ باستعمال جمل "أذهبرج" فقط، ويجب أن لا تسمح للحاسب أن يقع في البرنامج صدقة أو خطأ وإذا حصل مثل هذا الخطأ بأن يدخل الحاسب في البرنامج بدون جملة "أذهبرج" ثم ينفذ جملة "عد"، فإنه لا يعرف إلى أين يعود! وهذا يسبب حدوث خطأ في البرنامج يجعل الحاسب يدون رسالة الخطأ: "عد" بدون "أذهبرج". ولتفادي مثل هذا الخطأ نستخدم جملة تسبب انتقالاً في التنفيذ قبل الوصول إلى البرنامج، أو جملة تسبب توقف البرنامج. مثل:

١٩٠ اذهب الى ١٦٠٠

وهذه الجملة تجعل الحاسب يتخطى سطور البرنامج، منتقلاً إلى جزء البرنامج الرئيسي الذي يقع بعد البرنامج. أو نستخدم جملة:

١٩٠ انه

وتنفيذ هذه الجملة قبل بداية البرنامج، تجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج قبل الوقوع في البرنامج. أو نستخدم جملة:

١٩٠ قف

وتنفيذ هذه الجملة يجعل الحاسب يوقف التنفيذ أيضاً.

صفحة رقم ١٨٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبريمجات

لاحظ الفرق في استعمال "اذهب الى" و "اذهب"، وهو أن جملة "اذهب" تسبب انتقالا غير مشروط مع حفظ موقع الجملة التي تليها، بينما جملة "اذهب الى" لا تحتفظ بهذا الموقع. وفيما يلي قواعد وملاحظات على "اذهب" و "عد" :

- ١- تستدعي البريمجات فقط باستعمال جملة "اذهب".
- ٢- آخر جملة ينفذها الحاسب في البريمج هي جملة "عد".
- ٣- يجوز أن يحتوي البريمج على أكثر من جملة "عد". ويستعمل ذلك عندما يراد الرجوع إلى البرنامج الرئيسي من عدة أماكن في هذا البريمج.
- ٤- يمكن أن تحتوي البريمجات على برمجيات أخرى (برمجيات متداخلة).
- ٥- يمكن أن تستدعي البريمجات الدوال المعروفة أو دوال لغة خوارزمي.
- ٦- تكتب البريمجات عادة في آخر البرنامج.
- ٧- يمكن أن يرجع البريمج بأكثر من قيمة، على خلاف الدوال التي ترجع بقيمة واحدة فقط.
- ٨- يجب أن يكون رقم السطر المكتوب أمام "اذهب" على شكل ثابت عددي. وليس على شكل متغير عددي.

٨-٥ عند... اذهب

تعمل جملة "عند... اذهب" بطريقة مماثلة لعمل جملة "عند... اذهب الى" (انظر جملة "عند... اذهب الى" - فصل ٤)، وكل رقم سطر يكتب بعد المقطع "اذهب" في هذه الجملة يجب أن يكون رقم أول سطر في برمج ما. مثلاً، السطور الثلاثة الآتية:

١٠٠ إذا م=١ اذن اذهب ١٠٠٠
١١٠ إذا م=٢ اذن اذهب ٢٠٠٠
١٢٠ إذا م=٣ اذن اذهب ٣٠٠٠

يمكن أن تكتب في جملة واحدة كالآتي:

١٠٠ عند من اذهبج ١٠٠٠ + ٢٠٠٠ + ٢٠٠٠

إذا كانت قيمة التعبير بين الكلمتين "عند" و "اذهبج" هي قيمة غير صحيحة، فإن الحاسب يحولها إلى صحيحة بإهمال الكسور. وإذا كانت تساوي صفراً أو أكبر من عدد أرقام السطور المكتوبة، فإن الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها وإذا كانت سالبة أو أكبر من (٢٥٥)، فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية:

" خطأ في متغيرات الدالة".

مثال ٨-٦

إذا كانت لدينا سلسلة مكونة من أعداد، وكان كل عدد فيها أسفراً من جميع الأعداد التي تليه، ابتداءً من جهة اليمين، فذلك يعني أن الأعداد مرتبة تصاعدياً. وأما إذا لم تكن مرتبة كذلك، فيمكننا أن نكتب برنامجاً ليعيد ترتيب هذه الأعداد كي تتسلسل حسب صفوها من اليمين إلى اليسار. ويمكن أن تتم العملية بالشكل الآتي:

يعتبر الحاسب أول عدد في السلسلة ويقارنه بالعدد الثاني فيها. فإذا كان العدد الثاني أكبر من العدد الأول فإن الحاسب يهمل العدد الثاني، ويتقل إلى العدد الذي يليه. وأما إذا كان العدد الثاني أسفراً من الأول، فإن الحاسب يضع كل عدد منهما في مكان العدد الآخر. ثم يتقل إلى العدد الثالث، وبذلك يكون أسفراً العددين الأولين قد أخذ مكان أول عدد في السلسلة، ثم يقارن الحاسب العدد الثالث مع العدد الأول، ويتنفس الطريقة يجعل الأسفراً منهما يأخذ مكان أول عدد في السلسلة، ثم يتقل إلى العدد الرابع، ثم الخاصر، وهكذا، بعد انتهاء المجموعة الأولى من عمليات المقارنة، يكون أسفراً عدد في السلسلة قد أخذ مكان أول عدد في السلسلة.

وبعد ذلك يقوم الحاسب بإجراء عمليات المقارنة الثانية. لكنه في هذه المرة يجري المقارنة ابتداءً من العدد الثاني في السلسلة، وذلك لأننا نعرف أن أول عدد في السلسلة وكنتز هو أسفراً عدد فيها، وبالتالي فهو في مكانه الصحيح. وبعد انتهاء مجموعة عمليات المقارنة الثانية، يكون ثاني أسفراً عدد قد أخذ مكان ثاني عدد في السلسلة، وهكذا. وبعد انتهاء الحاسب من وضع ثان أكبر عدد في مكانه الصحيح (المكان قبل الأخير في السلسلة)، تكون

صفحة رقم ١٨٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

عملية ترتيب الأعداد قد انتهت.

والآن لنفرض أن عندنا سلسلة مكونة من أعداد مختلفة عددها ع مثلا. ولترتيب هذه الأعداد تصاعديا نكتب برنامجا يجعل الحاسب يقوم بما يلي:

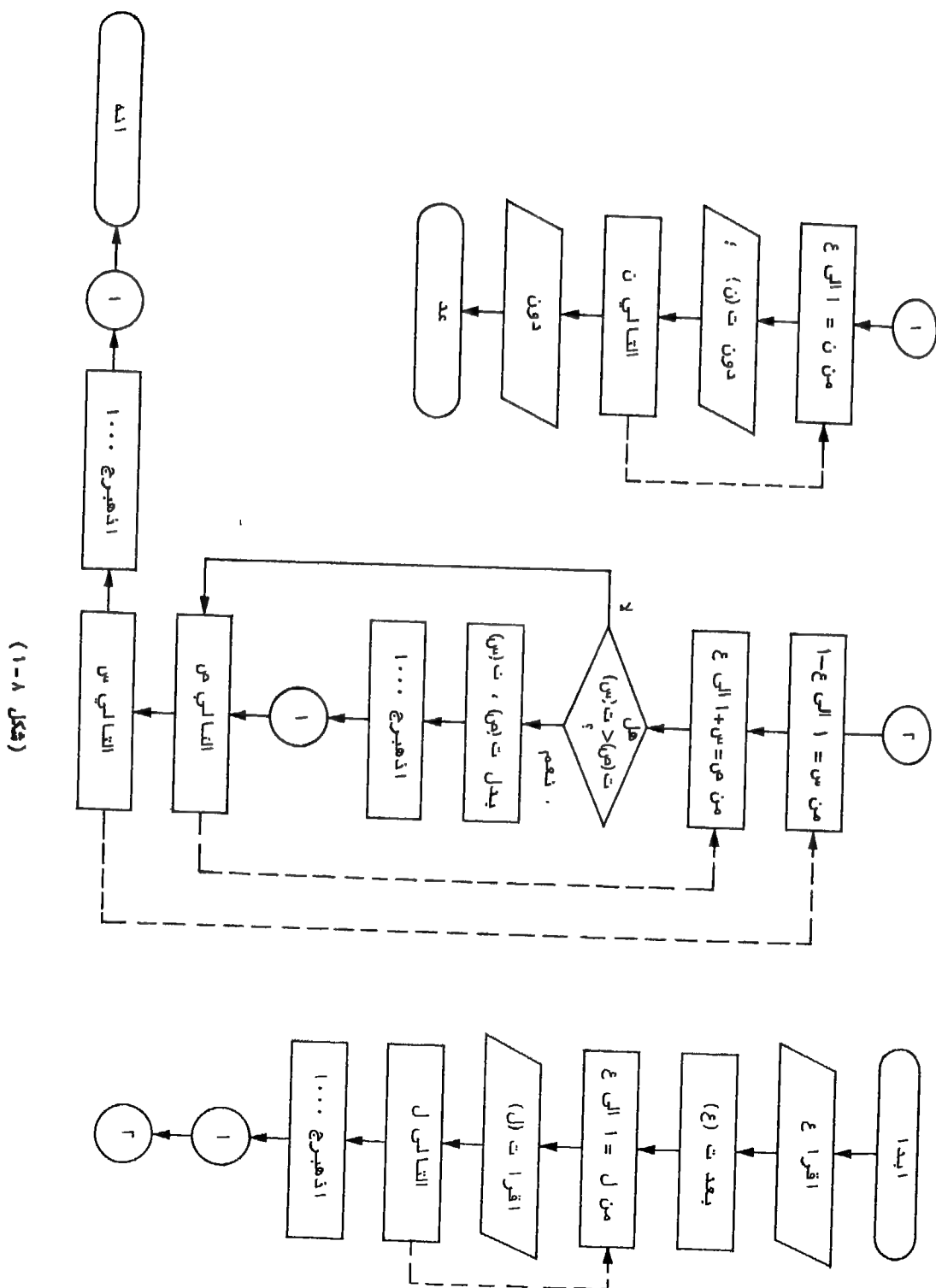
يقرأ الحاسب قيمة ع، ويمرّف مصفوفة سعتها ونسبها "ت" مثلا. ثم يقرأ قيم هذه الأعداد، ويعينها لعناصر المصفوفة "ت"، وذلك للمحافظة على قيم وترتيب هذه الأعداد. ثم يعرف الحاسب دورتين: الأولى دورة خارجية وعددها هو "س"، حيث تمثل قيمة "س" رقم موقع العدد في السلسلة الذي نريد أن نضع فيه أصغر عدد من الأعداد التي تقع ابتداء بالموقع س، بمعنى أننا نريد أن نجعل كل الأعداد التي تقع بعد الموقع س أكبر من العدد الموجود في "س" (وهو العدد "ت(س)"). أما الدورة الثانية فتقع داخل دورة "س" وعددها هو التغير "س". ويستخدم الحاسب هذه الدورة لمقارنة جميع الأعداد التي تقع بعد العدد "ت(س)" بهذا العدد. وبالتالي فإن قيمة "س" الابتدائية هي رقم الموقع الذي يقع بعد الموقع س (أي س+١) والقيمة النهائية هي رقم الموقع الأخير، ويساوي ع. فإذا وجد الحاسب أن قيمة "ت(س)" أكبر من "ت(س)"، فإنه يستبدل قيمتهما ببعضهما البعض باستعمال جملة "بدل" (انظر جملة "بدل" - فصل ٢). كما هو موضح في السطر الآتي:

١٥٠ إذا ت(س) > ت(س) اذن بدل ت(س) ت(س)

وبعد انتهاء الدورتين تكون الأعداد قد رتبّت تصاعديا. وفي هذا البرنامج سندون محتوى سلسلة الأعداد قبل وأثناء وبعد إجراء عملية الترتيب. وبدلا من إعادة كتابة السطور الخاصة بالتدوين في عدة أماكن من البرنامج، سنستخدم برنامجا واحدا ينتقل الحاسب إلى تنفيذ كل ما أردنا تدوين محتوى السلسلة. ولكي نجعل الحاسب يدون محتوى سلسلة الأعداد (أثناء عملية إعادة الترتيب) فقط في حالة حدوث تغيير، جعلنا الانتقال إلى البرنامج الخاص بتدوين الأعداد (أثناء الترتيب) مرتبطا بحدوث تغيير، قيمتي "ت(س)" و "ت(س)". مثلا إذا كان البرنامج يبدأ من سطر رقم ١٠٠٠. فإن السطر التالي:

١٥٠ إذا ت(س) > ت(س) اذن بدل ق(س) ت(س) : اذهب برج ١٠٠٠

يجعل الحاسب يقارن قيمتي "ت(س)" و "ت(س)". فإذا كانت "ت(س)" أصغر من "ت(س)" فإن الحاسب يستبدل قيمتهما، ثم ينتقل إلى البرنامج الذي يبدأ من سطر ١٠٠٠ لتدوين الترتيب المعدل. وإذا لم يتحقق شرط "إذا" فإنه (الحاسب) يهمل كل ما بعد كلمة "اذن"، وهذا يشمل النقطتين وما بعدهما، وبالتالي لا ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠٠ وشكل ١-٨ يبين رسما تخطيطيا لهذا البرنامج:



صفحة رقم ١٨٤ / لفه خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

وما يلي قائمة بتطور هذا البرنامج:

- ٥ بيانات ١٠٨١٠١٢-٠٥٣٠١٦٠١٠١-٠٥٢٠٧
- ١٠ ملاحظة ع = عدد الأعداد المراد ترتيبها
- ٢٠ اقرا ع
- ٢٠ ملاحظة عرف المصفوفة "ت" ذات الاتساع ع
- ٤٠ بعدت (ع)
- ٥٠ ملاحظة اقرا الاعداد وعينها للمصفوفة ت
- ٦٠ من ل=١ الى ع
- ٧٠ اقرا ت(ل)
- ٨٠ التالي ل
- ٩٠ دون "ترتيب الاعداد الاسلي هو "
- ١٠٠ اذهبج ١٠٠٠
- ١١٠ دون "خطوات ترتيب الاعداد:"
- ١٢٠ من م=١ الى ع-١
- ١٣٠ من م=١ الى ع
- ١٤٠ ملاحظة اذا ت(م) اصغر من ت(م) فاستبدل مكانيهما
- ١٥٠ اذا ت(م) > ت(م) اذن بدل ت(م) ت(م) : اذهبج ١٠٠٠
- ١٦٠ التالي م
- ١٧٠ التالي م
- ١٨٠ دون "الترتيب التصاعدي للاعداد هو"
- ١٩٠ اذهبج ١٠٠٠
- ٢٠٠ انه
- ١٠٠٠ ملاحظة بريمج يدون محتوى المصفوفة ت
- ١٠١٠ من ن=١ الى ع
- ١٠٢٠ دون ت(ن) :
- ١٠٣٠ التالي ن
- ١٠٤٠ دون
- ١٠٥٠ عد

نقد

ترتيب الأعداد الأصلي هو

٥٢ - ١٠١ - ١٦ - ٥٢ - ١٢ - ٨١ - ١

خطوات ترتيب الأعداد:

١٠١ - ٥٢ - ١٦ - ٥٢ - ١٢ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٦ - ٥٢ - ٥٢ - ١٢ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

الترتيب التصاعدي للأعداد هو

١٠١ - ١٢ - ٥٢ - ٥٢ - ١٦ - ٨١ - ١

مستعد

لاحظ في هذا البرنامج ما يلي:

١) استخدام البرمج الذي يبدأ من السطر ١٠٠٠ أغنى عن كتابة سطور في ثلاثة مواضع من البرنامج.

٢) وضع البرمج في آخر البرنامج مسبقاً بجملة "أند" ..

٣) آخر جملة في البرمج هي جملة "عد".

٤) كل سطر دون في النتيجة (عدا السطر الأخير) يختلف عن السطر الذي يسبقه بقيمتين مستبدتين، والقيمة التي نقلت منهما إلى اليمين هي القيمة الأسفل.

ملخص الفصل الثامن

١) يتم تعريف دالة معينة عادة عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عملية ما، في أكثر من مكان في البرنامج. وهذا يتم باستعمال جملة «عرف دالة» لتعريف هذه العملية كدالة، واستعمال جملة «دالة» لتنفيذ هذه العملية.

٢) يستخدم البرمج عادة عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عمليات معينة في أماكن مختلفة من البرنامج. ويتأخر البرمج عن الدالة بأنه قد يرجع بأكثر من قيمته. بينما ترجع الدالة بقيمة واحدة فقط ويتأخر البرمج أيضا بطوله غير المحدد بسطر واحد، كما هو الحال مع الدالة. والانتقال إلى البرمج يتم باستعمال جملة «أذهب» والعودة منه إلى البرنامج الرئيسي تتم باستعمال جملة «عد».

تمارين الفصل الثامن

1-4 5

أى الجمل الآتية مكتوبة بشكل غير صحيح ؟

(أ) ١٠ عرف دالة مثلث $(ق، أ) = \theta$ ، $٠ \leq ق \leq ١$

۲۰ م = دالة مثلث (م، ص)

(ب) ۲۰ عرف دالة محیط (ط، ع) = ط*ع

۱. ۲ = محیط (جا) (۳) ، ۲ (۳)

(ج) ۵. عرف دالۃ ر (ح، ص، ع، ف) = ز

٦٠ ط = دالة ر (و*ع'س(ن'ل-ك'صحيح(ق))

(د) ۷۰ عرف دالة (ن، ع، و) = ن↑ع+و

۸. $\text{مس} = \text{داژ (۲۰۲۰۱)}$

(هـ) ١٠ عرف دالة ث (١ ص، ٢ ص) = ١ ص * ٢ ص * ٢ ص

۱۰۰ د = جذرت (دالة ۲۰۲۰۱)

(و) ۱۱۰ عرف دالة $\$ (م، ع) = ك (م)$

۱۲۰. دون داله مس (n n : 10)

(ز) ۱۲۰ عرف دالة ر $(ف، ل، س) = ل + ف + س$ (س)

١٤٠ دون دالة ري (نھنا ، من ، بدأ)

(ح) ۱۵۰ عرف دالة ل (من ۲، ع (ر) = من ۲، ع (ر)

١٦. دون دالة ل (٢، ٢، ٤) (٢)

صفحة رقم ١٨٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجات

ط) ١٢٠ عرف دالة مكامل(ع)=ع+ر
١٨٠ دون دالة مكامل(٢)

ت ٨-٢

إذا نفذ الطاب السطور الآتية:

١٠ م=١ : س=٥ : ع=١٠ : ك=١٠٠ : ل=٠ : ٢=٢٢
٢٠ عرف دالة ا(م،ن)=جذرت(م-ن)
٣٠ عرف دالة ب(ر،ب)=ر + ب + ي
٤٠ عرف دالة ق(ث،ج،و)=مس(ث)*مس(ج) - مس(و)
٥٠ عرف دالة ط(ش،ع)=دالة ا(ش،ع) * دالة ب(ش،ع)
٦٠ من غ=٠ الى ١٠ : مس(غ)=٢*غ : التالي غ

فماذا يظهر في النتيجة إذا كان السطر التالي لسطر ٦٠ هو ما يلي:

ا) ٧٠ دون مس ا(٥٠٦٩)

ب) ٧٠ دون دالة ب(-٢،٥،١)

ج) ٧٠ دون دالة ق(٢،٥،١٠)

د) ٧٠ دون دالة ط(١١،٥)

هـ) ٧٠ دون ا(مس،مس)

و) ٧٠ دون دالة ا(مس،مس)

ز) ٧٠ دون دالة ب(مس،ع،ي)

ح) ٧٠ دون دالة ق(مس،مس،ي)

ط) ٧٠ دون دالة ب(مس،ع)

صفحة رقم ١٨٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

- (ي) ٧٠ دون دالة ط (دالة ب (ك-ل-٢) ل)
- (ك) ٧٠ دون دالة ق (مص (ل) مص (ي) مص (ع))
- (ل) ٧٠ دون دالة ق (مص (س) مص (ي) مص (س))
- (م) ٧٠ دون دالة ب (دالة ق (دالة ع (ي) دالة ا (ي' س) مص (ي) (س' س))
- (ن) ٧٠ دون دالة ت (س' ع)

٢-٨ ت

اكتب جمل "عرف دالة" لكل من الحالات التالية:

(أ) حساب المعادلة التالية:
$$\frac{(ك ع) ل^2}{ب}$$

(ب) إعطاء المتغير "ع" رقما عشوائيا صحيحا يقع بين (٥) و (١٠) اعتمادا على قيمة المتغير "س".

(ج) إعطاء طول المركبة السينية للتيجه ذي الطول "ل" والذي يعمل زاوية مقدارها "ز" درجة مع المحور السيني، وذلك حسب المعادلة الآتية:

$$س = ل * جتا \left(\frac{ز * ١٤٢٥٩١}{١٨٠} \right)$$

(د) حل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $أس^2 + ب س + ج = ٠$ حسب المعادلتين الآتيتين:

$$س١ = \frac{-ب + \sqrt{ب^2 - ٤أج}}{٢أ}$$

$$س٢ = \frac{-ب - \sqrt{ب^2 - ٤أج}}{٢أ}$$

(هـ) إعطاء العدد المكون من ثاني وثالث رقمين من أرقام العدد "س" حيث $س < ١٠٠٠$. مثلا إذا كانت (س=١٨٤٢) فإن العدد الناتج هو (٨٤)

صفحة رقم ١١٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجات

ت ٤-٨

اكتب جملة «عرف دالة» لحساب المتطابقة الآتية:

$$m = 2, 5 \text{ لو } (m + 2 + \frac{1}{m})$$

ثم استعمل هذه الدالة لحساب الآتي:

$$(أ) \quad m = 2, 5 + (ع) \text{ لو } (m + 2 + \frac{1}{m})$$

$$(ب) \quad n = 2, 5 + (ب) \text{ لو } [1 + ب + \frac{1}{ب+1} + \frac{1}{ب+1}]$$

$$(ج) \quad 7 = ط \text{ لو } [1 + \frac{1}{2(ك-ل)} + \frac{1}{2(ك-ل)} + \frac{1}{2(ك-ل)}]$$

$$(د) \quad و = [2 - (ج)]^0 + 2, 5 \text{ لو } [\frac{1}{2(ج)} + \frac{1}{2(ج)} + \frac{1}{2(ج)}]$$

ت ٥-٨

ما هي الأخطاء الموجودة في هيكل البرنامج الآتي:

١٠ عرف دالة ب (م، م) = م * م \ (م + م)

:

٥٠ اذهب ١٠٠٠

:

٢٠ إذا م (ر) > ع + ن اذن ١٢٠٠

:

١٥٠ اذهب ٢٠٠٠

:

٢٢٠ اذهب ١٠٠٠

:

٢٧٠ عرف دالة ر (ق) = ق ↑ ٢ - ٢ * ق + ١

:

صفحة رقم ١٩١ / لغة خوارزمي / الفصل الثامن / الدوال الخاصة والبرمجيات

٤٠٠ إذا ص > اذن زر=١٠٠٠ والا زر=٢٠٠٠

٤١٠ اذهب رج زر

:

٩٠ انه

١٠٠٠ ملاحظة برمج أ: السطور ١٠٠٠ - ١٧٠٠

:

١٢٠٠ إذا ع=ك اذن عد

:

١٤٠٠ ش=دالة ر(ع)+ك↑٢

:

١٥٠٠ اذهب رج ٢٠٠٠

:

١٧٠٠ عد

:

٢٠٠٠ ملاحظة برمج ب: السطور ٢٠٠٠ - ٢٥٠٠

:

٢١٠٠ اذهب الى ١٠٥٠

:

٢٢٠٠ ط=دالة ب(ص)

:

٢٥٠٠ دون ص'ص

ت ٦-٨

استمعلنا جملة "عند... اذهب الى" في مثال ٨-٤ لنقل التنفيذ إلى أحد أقسام البرنامج الأربعة. ما هي التفسيرات اللازمة لجعل كل من هذه الأقسام برمجيا. بين فقط شكل السطور المعدلة.

الفصل التاسع

اوامر لغة خوارزمي

صفحة رقم ١٩٥ / لغة خوارزمية / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمية

تستخدم أوامر لغة خوارزمية في عملية كتابة وتطوير وتنفيذ البرامج. وفي هذا الفصل سنتكلم عن معظم هذه الأوامر، وترك الكلام عن البقية للفصول التي تقع فيها هذه الأوامر. والأوامر المشروحة في هذا الجزء مرتبة بطريقة فيها نوع من التسلسل حسب الحاجة إلى استخدامها أثناء التعامل مع الحاسب.

١-١ رقم

إن تنفيذ الأمر «رقم» يجعل الحاسب يرقم السطور تلقائياً بتدوين رقم السطر في أقصى اليمين، فإذا أدخلنا محتوى السطر ثم خططنا على زر «إرسال» فإن مؤشر الحاسب ينتقل إلى بداية السطر التالي ويدون رقم هذا السطر، وهكذا. وكيفية تسلسل الأرقام يعتمد على طريقة كتابة القيم أمام هذا الأمر:

رقم س، ز

يجعل الحاسب يبدأ الترتيم بالرقم س ثم يرقم السطور التالية معنياً إلى الرقم س زيادة مقدارها ز. مثلاً، الأمر التالي:

رقم ٨٠، ٥

يعطي أرقام السطور التالية: ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٩٥، ...

وإذا لم يكتب مقدار الزيادة (ز)، فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلاً، الأمر التالي:

رقم ١٠٠

يعطي أرقام السطور التالية: ١٠٠، ١١٠، ١٢٠، ١٣٠، ...

وإذا لم يكتب رقم أول سطر (س) أيضاً فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلاً، الأمر التالي:

صفحة رقم ١٩٦ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

رقم

يعطي أرقام السطور التالية: ١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠، ...

وإذا كتب رقم أول سطر وفاصلة فقط، أي بهذا الشكل:

رقم س،

فإن الحاسب يستعمل مقدار الزيادة الذي حددته آخر أمر "رقم". وإذا كتبت فاصلة ومقدار الزيادة فقط، أي بهذا الشكل:

رقم ، س

فإن الحاسب يبدأ الترقيم من الصفر.

وإعطاء الأمر "رقم" رقماً لسطر موجوداً من قبل، يجعل الحاسب يدون علامة "*" بعد رقم هذا السطر، كي يتجنبنا إلى أن هذا السطر الجديد سوف يلغي السطر القديم، الذي يحمل نفس الرقم وسيحل محله. ويمكن إيقاف تنفيذ الأمر "رقم" بالضغط على زري "إشارة" و "ط" معاً، وهنا يلغي الحاسب السطر الذي أوقف تنفيذ الأمر "رقم" فيه، ويعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر. ويجب أن تقع أرقام السطور في المجال من (٠) إلى (٦٥٥٢٩) وإلا فإن الحاسب يعطي رسالة خطأ.

٢-٩ أعدترق

أمر "أعدترق" يعيد ترقيم سطور البرنامج، مع الإبقاء على ترتيبها. وجملة "أعدترق" تكون بالشكل الآتي:

أعدترق س، س، ز

حيث تمثل س رقم السطر القديم المراد إعادة ترقيم السطور ابتداءً من عنده، و س هي الرقم الجديد الذي سيأخذه هذا السطر، و ز هي مقدار الزيادة التي تخاف إلى الرقم الجديد. لإعطاء

صفحة رقم ١٩٧ / لغة خوارزمية / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمية

رقم السطر التالي. مثلاً الأمر الآتي:

اعدترق ٢٠٠ ، ١٠٠ ٥

يجعل الحاسب يغير رقم السطر ١٠٠ إلى ٢٠٠ ثم ينتقل إلى السطر الذي يليه ويغير رقمه إلى ٢٠٥ وهكذا، وبذلك ينشأ التسلسل الآتي: ٢٠٠ ، ٢٠٥ ، ٢١٠ ، ٢١٥ ... لاحظ أن أرقام السطور الأقل من مائة لا تتأخر بهذا الأمر.

وإذا لم يكتب مقدار الزيادة فإن الحاسب يفترضها (١٠). مثلاً الأمر التالي:

اعدترق ٢٠٠ ، ١٠٠

سيطلي التسلسل التالي (ابتداء من سطر ١٠٠ الذي يتغير رقمه إلى ٢٠٠): ٢٠٠ ، ٢١٠ ، ٢٢٠ ، ٢٢٠ ... وإذا لم يذكر الرقم الجديد فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

اعدترق ٥٠ ، ٥٠ ٥

يجعل الحاسب يغير أرقام السطور ابتداء من السطر ٥٠ الذي يتغير رقمه إلى ١٠ والسطر الذي يليه يصبح ٦٠ ثم ١١٠ وهكذا. لاحظ أن وجود الفاصلة بعد المصطلح «اعدترق» يدل على عدم ذكر قيمة الرقم الجديد، فافترضها الحاسب ١٠. وإذا لم يذكر رقم السطر القديم فتكون إعادة الترقيم ابتداء من أول سطر في البرنامج. مثلاً، تنفيذ الأمر التالي:

اعدترق ٥ ، ٥ ٥

يجعل الحاسب يغير رقم أول سطر في البرنامج إلى ٥. ثم يضيف ٥ لرقم السطر الذي يليه وهكذا...

والأمر «اعدترق» يغير أيضاً أرقام السطور المكتوبة في البرنامج، والموجودة في جمل الانتقال مثل جمل «اذهب إلى»، و «إذا» بحيث يحافظ على طريقة سير البرنامج. وبعد تنفيذ هذا الأمر يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر.

صفحة رقم ١٩٨ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / اوامر لغة خوارزمي

مثال ١-٩

رقم
١٠ ادخل من
٢٠ اذا س=٦ اذهب الى ٤٠
٢٠ دون من
٤٠ انه
٥٠ ط
مستعد
اعدترق ٥٠ ١٠١٠٠
مستعد
بين
١٠٠ ادخل من
١٥٠ اذا س=٦ اذهب الى ٢٥٠
٢٠٠ دون من
٢٥٠ انه

في هذا المثال استخدمنا الامر "رقم" لترقيم سطور البرنامج، ثم اوقفنا تنفيذ الامر بعد الانتهاء من كتابة البرنامج بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا عند سطر ٥٠ قالى الحاسب هذا السطر (وإن بقي مرثياً على الشاشة)، ووقف تنفيذ الامر "رقم"، ثم استخدمنا الامر "اعدترق" لتغيير ارقام السطور. لاحظ تغير الرقم بعد "اذهب الى" في سطر ١٥٠ (سطر ٢٠ سابقاً).

٢-٩ بين

تنفيذ امر "بين" يجعل الحاسب يبين سطور البرنامج (الموجود في ذاكرته) على الشاشة حسب تسلسل ارقامها ثم يعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر. وهو يستخدم كما يلي:

بين

وهذا الامر يجعل الحاسب يبين كل سطور البرنامج.

صفحة رقم ١٩٩ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / اوامر لغة خوارزمي

بين من

وهذا الامر يجعل الحاسب يبين السطر رقم "من" فقط.

بين من-س

وهذا الامر يجعل الحاسب يظهر السطور مبتدئا بالسطر رقم من، حتى السطر رقم س. وإذا حذف الرقم من (اي بالشكل "بين من-") فإن الحاسب يظهر السطور مبتدئا بالسطر رقم من حتى نهاية البرنامج. وإذا حذف الرقم من (اي بالشكل "بين-س") فإنه يظهر السطور مبتدئا بأول سطر حتى السطر رقم س.

يمكن وقف تنفيذ هذا الامر بالنفط على زري "اشارة" و "ط" معا، وهنا يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر. ولذلك، إذا أردت رؤية سطور في برنامج طويل ولم تكن تذكر أرقامها فننفذ الامر "بين" ثم اضغط على زري "اشارة" و "ط" معا عند ظهور السطور المطلوبة على الشاشة.

مثال ٩-٢

رقم

١٠ = س١

٢٠ = س٢

٢٠ = ع٢

٤٠ = ك٤

٥٠ = ل٥

٦٠ ↑ ط

مستند

بين

١٠ = س١

٢٠ = س٢

٢٠ = ع٢

٤٠ = ك٤

٥٠ = ل٥

صفحة رقم ٢٠٠ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / اوامر لغة خوارزمي

مستند

بين ٢٠

٢٠ = ع

مستند

بين ٢٠ - ٤٠

٢٠ = ص

٢٠ = ع

٤٠ = ك

مستند

بين ٢٠ -

٢٠ = ع

٤٠ = ك

٥٠ = ل

مستند

بين ٢٠ -

١٠ = م

٢٠ = ص

٢٠ = ع

مستند

١-٤ النسخ

تنفيذ أمر "النسخ" يجعل الحاسب يطبع سطور البرنامج الموجودة في الذاكرة على الورق، بواسطة الآلة الطباعة. وطريقة استخدام هذا الأمر، هي نفس طريقة استخدام الأمر "بين"، مع ملاحظة أن الأمر "النسخ" هو لطبع السطور على الورق (بواسطة الآلة الطباعة)، بينما الأمر "بين" هو لإظهارها على الشاشة. مثلاً، تنفيذ الأمر التالي:

النسخ - ١٠٠

يجعل الحاسب يطبع سطور البرنامج (الموجود في ذاكرته) حتى السطر ١٠٠. وطول السطر الواحد على الورق هو (١٢٢) خانة (تذكر أن طوله على الشاشة هو ٧٢ خانة). ويعود الحاسب دائماً إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بعد تنفيذ الأمر "النسخ".

صفحة رقم ٢٠١ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

٥-١ نفذ

أمر "نفذ" يجعل الحاسب ينفذ البرنامج الموجود في الذاكرة. وتنفيذ السطور يتم حسب تسلسل أرقامها إذا لم يحتو البرنامج على جمل تغير سير البرنامج، ويعود دائماً إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بعد تنفيذ البرنامج. مثال الأمر:

نفذ

يجعل الحاسب ينفذ البرنامج ابتداء من السطر الأول. وإذا وضع رقم سطر أمام كلمة "نفذ"، فإن التنفيذ يبدأ من هذا السطر. مثال الأمر:

نفذ ١٥٠

يجعل الحاسب ينفذ كل البرنامج ابتداء من سطر ١٥٠. وإذا عثر الحاسب على خطأ أثناء تنفيذ البرنامج فإنه يوقف التنفيذ ويدون رسالة خطأ تبين نوع الخطأ الذي عثر عليه.

وبعد انتهاء تنفيذ البرنامج يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر.

مثال ٢-١

١٠ دون "سطر ١٠"

٢٠ دون "سطر ٢٠"

٢٠ دون "سطر ٢٠"

نفذ

سطر ١٠ سطر ٢٠ سطر ٢٠

مستعد

نفذ ٢٠

سطر ٢٠ سطر ٢٠

مستعد

صفحة رقم ٢٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

لاحظ أن الأمر "نفذ ٢٠" جعل الحاسب ينفذ البرنامج السابق ابتداء من سطر ٢٠.

ويمكن تنفيذ برنامج محفوظ في القرص (انظر أمر "احفظ" في هذا الفصل) بكتابة اسم هذا البرنامج محاطاً بزوجين من علامات الاقتباس أمام الأمر "نفذ"، مثلاً، الأمر، التالي:

نفذ "مساحة"

يجعل الحاسب ينقل نسخة من برنامج "مساحة" الموجود في القرص إلى ذاكرة الحاسب، ثم ينفذه.

ويمكن قطع تنفيذ البرنامج بالضغط على زري "إشارة" و "م"، وعندئذٍ يستجيب الحاسب بالعودة إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر مدوناً المقطع "↑م" ورسالة "توقف". وأيضاً يمكن قطع تنفيذ البرنامج بالضغط على زري "إشارة" و "م" مرة واحدة ولاستئناف التنفيذ يضغط على هذين الزرين مرة أخرى.

١-٥-١ قف

تستخدم جملة "قف" لقطع تنفيذ البرنامج. وهي تتكون من الكلمة "قف" فقط. وتنفيذها يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج، ويعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر، مدوناً الرسالة التالية "توقف في م"، حيث م هي رقم سطر جملة "قف" التي سببت التوقف. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

٤٠ قف

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج في سطر ٤٠ ويدون ما يلي:

توقف في ٤٠

مستعد

ومن المفيد استعمال جملة "قف" عند تتبع الأخطاء، وذلك بكتابة هذه الجملة في عدة أماكن في البرنامج، ثم اختبار قيم المتغيرات مثلاً، أثناء التوقف (باستخدام الحالة المباشرة مثلاً، انظر ملحق "ب").

صفحة رقم ٢٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

ملاحظة : تنفيذ جملة "قف" لا يقفل الملفات المفتوحة (انظر الفصل السادس عشر).

٦-٩ أستم

يستخدم أمر "أستم" لجعل الحاسب يستمر في تنفيذ البرامج، وذلك بعد أن يتوقف بسبب إحدى الحالات التالية:

١- إن ينفذ الحاسب جملة "قف".

٢- إن ينفذ الحاسب جملة "انه".

٣- إن يوقف المستعمل التنفيذ بالضغط على زري "إشارة" و "ط" معا.

٤- إن يتوقف التنفيذ لحدوث خطأ في البرنامج.

و يتم الاستمرار في تنفيذ البرنامج بكتابة الأمر "أستم"، ثم الضغط على زر "ارسل".

ملاحظة : لا يمكن الاستمرار في تنفيذ البرنامج إذا عدل البرنامج أثناء التوقف، أو إذا استخدم الأمر "راجع" الذي سيأتي شرحه.

مثال ٦-٩

١٠ أدخل من، ص

٢٠ ع = ١٢ * من - ٢٢ من - ٢٢

٢٠ قف

٤٠ ك = من * ع + ١٩٠ \ ع - ٢٢

٥٠ دون "ك" = "ك" ؛ ك

نفذ

٢ ١ ٥

صفحة رقم ٢٠٤ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

توقف في ٢٠

مستعد

دون ع

٢٤٢

مستعد

استمر

ك = ١٧, ٢٠٩٠

مستعد

٧-٩ تتبع و كفى

يستعمل هذان الأمران لتتبع تنفيذ البرامج، وهذا مفيد جدا في عملية البحث عن الأخطاء في البرامج. تنفيذ الأمر "تتبع" يجعل الحاسب في حالة يطبع فيها رقم كل سطر ينفذ، ويكون هذا الرقم محصورا بين قوسين مربعين. ولإنهاء مفعول الأمر "تتبع" ننفذ الأمر "كفى" أو الأمر "جدد".

مثال ٥-٩

١٠ = م

٢٠ دون " = م "؛ م

٢٠ اذا م = ١٥ اذهب الى ٦٠

٤٠ م = م + ٥

٥٠ اذهب الى ٢٠

٦٠ انه

تتبع

مستعد

نفذ

١٠ [٢٠] م = ٥

١٠ = م [٢٠] [٥٠] [٤٠] [٢٠]

١٥ = م [٢٠] [٥٠] [٤٠] [٢٠]

[٦٠] [٢٠]

صفحة رقم ٢٠٥ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

مستعد

كفى

مستعد

نفذ

٥ = م

١٠ = م

١٥ = م

مستعد

لاحظ أن الحاسب دون أرقام السطور التي نفذها، حسب تسلسل تنفيذها.

٨-١ امسح

يستخدم أمر "امسح" لحذف سطور البرنامج. وهو على شكلين:

امسح من

هذا الأمر يمسح السطر ذي الرقم من، مثلاً الأمر:

امسح ٨٠

يمسح السطر رقم ٨٠ في البرنامج. والأمر:

امسح ب - ن

يمسح السطور ابتداء من السطر رقم ب إلى السطر رقم ن، والأمر:

امسح ٢٠٠-١٠٠

يمسح السطور من ١٠٠ إلى ٢٠٠. وإذا حذف الرقم ب، فإن الحاسب يمسح السطور ابتداء من أول البرنامج، حتى السطر ن. مثلاً، الأمر:

صفحة رقم ٢٠٦ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

امسح - ٥٠

يسمح السطور من أول البرنامج حتى السطر ٥٠

وإذا لم يكتب رقم السطر أمام كلمة "امسح" فإن الحاسب لا يسمح شيئاً، ويدون رسالة الخطأ التالية: " خطأ في متغيرات الدالة". ويعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بعد تنفيذ الأمر "امسح".

١-٩ احفظ و حمل

يستخدم الأمر "احفظ" لحفظ البرنامج الموجود في ذاكرة الحاسب بنقل نسخة منه إلى القرص لاستخدامه فيما بعد. ويمكن تشبيه هذه العملية بعملية تسجيل الصوت على شريط تسجيل بواسطة مسجل، ولكن في هذه الحالة يتم تسجيل محتوى البرنامج في القرص. فإذا كتبت برنامجاً ما ثم أردت أن تحفظه في القرص، فكتب الأمر "احفظ" يليه اسم البرنامج (الذي تختاره) محاطاً بزوجين من علامات الاقتباس ثم اضغط على زر "ارسل"، وهذا يجعل الحاسب ينقل نسخة من هذا البرنامج إلى القرص ويحفظه تحت الاسم الذي اخترته. وإذا أردت أن تستخدم هذا البرنامج فيما بعد فعليك أن تطلبه من القرص، وهذا يتم باستخدام الأمر "حمل".

والأمر "حمل" ينقل نسخة من البرنامج المحفوظ في القرص إلى ذاكرة الحاسب. وعند استخدامه يكتب الأمر "حمل" يليه اسم الملف (المحفوظ والمراد تحميله) محاطاً بزوجين من علامات الاقتباس.

ويحفظ الحاسب البرامج في القرص ما دام هناك أماكن فارغة للتخزين، فإذا امتأز القرص فإن الحاسب يرفض حفظ البرنامج فيه، ويدون رسالة خطأ تملأ بذلك وهي: "القرص ممتلئ".

ملاحظة مهمة : إذا حفظت برنامجاً في القرص تحت اسم معين ثم حفظت برنامجاً آخر في القرص نفسه و أعطيته نفس الاسم فإن البرنامج الأخير يحل محل الأول.

ويمكن أن نطلب من الحاسب أن ينفذ البرنامج بعد تحميله مباشرة. وذلك يتم بكتابة فاصلة، ثم حرف "ن" بعد اسم البرنامج مباشرة في أمر "حمل"، فيكون على هذا الشكل:

صفحة رقم ٢٠٧ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

حمل " اسم البرنامج " ، ن

مثال ٦-٩

جديد
مستعد
٥ ملاحظة برنامج "قصير"
١٠ م=٥
٢٠ دون "قيمة م هي" ؛ م
احفظ "قصير"
مستعد
جديد
بين
مستعد
حمل "قصير" ، ن
قيمة م هي ٥
مستعد
بين
٥ ملاحظة برنامج "قصير"
١٠ م=٥
٢٠ دون "قيمة م هي" ؛ م
مستعد

في هذا المثال كتبنا برنامجا، ثم حفظناه تحت اسم "قصير"، ثم استعملنا الأمر "جديد"، فألقى الحاسب هذا البرنامج من الذاكرة. ثم طلبنا تبيان البرنامج فلم يدون الحاسب شيئا (لأن ذاكرته خالية من البرامج). ثم طلبنا البرنامج المحفوظ مع طلب تنفيذه فنفذ الحاسب، ثم طلبنا كتابته على الشاشة باستعمال الأمر "بين". لاحظ أن عملية الحفظ وفرت علينا عملية إعادة كتابة البرنامج الأول، وهذا شيء مرغوب فيه خاصة في حالة استخدام البرامج الطويلة.

عندما يحفظ الحاسب برنامجا في القرص، فإنه يحفظه بصورة مكدمة للتقليل من المساحة التي يسجله فيها. وهذه الصورة تسمى "الشكل الثنائي المضغوط". ويمكن حفظ البرنامج على صورة شفرة

صفحة رقم ٢٠٨ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

الرموز (انظر فصل-١١)، ويتم ذلك بكتابة حرف "ش" بعد اسم البرنامج. مثلاً، السطر الآتي:

احفظ "جدول"، ش

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج "جدول" على صورة شجرة الرموز. وحفظ البرنامج على هذه الصورة له أسبابه، منها استعمال الأمر "ادمج" مثلاً (سيوضح فيما بعد).

١-٩- أ أسماء البرامج المحفوظة

عند حفظ برنامج تحت اسم ما، يجب أن لا يزيد طول هذا الاسم عن أحد عشر رقماً. واسم البرنامج المحفوظ يتكون من مقطعين وتفصل بينهما نقطة. المقطع على يمين النقطة يجب أن لا يزيد طوله عن ثمانية أحرف. والمقطع الذي يقع على شمالها يجب أن لا يزيد طوله عن ثلاثة أحرف. وفيما يلي أمثلة لأسماء برامج مقبولة:

أ.ب.

دليل.٢٢١

ملف سور.رزم

اسم.رزم

والمقطع المكون من النقطة وما بعدها يستعمل لتحديد نوع الملف. وعند استعمال أي من الأوامر الأربعة الآتية: "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" فإن الحاسب يعتبر هذا المقطع (أي نوع الملف) هو "رزم" (اختصاراً لـ "خوارزمي") إذا لم يحدده المبرمج. وبالتالي فإن تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "مخزون"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في الذاكرة تحت الاسم "مخزون.رزم". وتنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "مخزون".

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت الاسم "مخزون". وتنفيذ الأمر الآتي:

صفحة رقم ٢٠٩ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

احفظ "مخزون.م"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت الاسم "مخزون.م" وكذلك تنفيذ الأمر الآتي:

حمل "مخزون"

يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ تحت اسم "مخزون.رزم"، وليس "مخزون"، فإذا عثر على ملف اسمه "مخزون"، فإنه يعتبره ملفاً مختلفاً، وإذا لم يثر على ملف باسم "مخزون.رزم" فإنه يدون رسالة الخطأ الآتية: "الملف غير موجود".

لاحظ أن الأوامر الأربعة السابقة تستعمل مع ملفات البرامج المكتوبة بلغة خوارزمي والمخزونة في القرص. وهناك نوع آخر من الملفات هي ملفات بيانات، أي أنها تحتوي على بيانات فقط (انظر فصل ١٦). والأوامر والبرامج التي تتعامل مع هذه الملفات لا تجعل الحاسب يعيد لاسمائها المقطع "رزم"، وبذلك يتم التمييز بين هذين النوعين.

ويمكن استعمال أسماء البرامج على شكل أسماء متغيرات بدلا من ثوابت مطلية. مثلاً، تنفيذ الأمر التالي:

احفظ م\$

يعمل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في ذاكرته (وقت تنفيذ هذا الأمر) تحت الاسم "حساب.رزم" إذا كانت (م\$="حساب")، أو تحت الاسم "معدل." إذا كانت (م\$="معدل").

٩-١-ب الع

تستعمل جملة "الع" لمسح (إلغاء) الملفات المحفوظة في القرص. وهي تتكون من الكلمة "الع"، يتبعها اسم الملف المراد إزالته محاطاً بزوجين من علامات الاقتباس. تذكر أن ملفات البرامج التي تحفظ باستعمال الأمر "احفظ" يضاف لها المقطع "رزم". فمثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

الع "جدول"

صفحة رقم ٢١٠ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

يجعل الحاسب يحذف الملف المخزون في القرص تحت اسم "جدول". وتنفيذ الأمر الآتي:

الغ "جدول.رزم"

يجعل الحاسب يحذف الملف المخزون تحت اسم "جدول.رزم"

١٠-١ م.م.كا

يستعمل أمر "م" تغيير اسم برنامج محفوظ في القرص. وهو يكتب بالشكل الآتي:

سم "اسم قديم" كا "اسم جديد"

وتنفيذ هذا الأمر يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ والذي يطابق اسمه الاسم القديم، فإذا وجده يغير اسمه إلى الاسم الجديد. مثلاً تنفيذ الأمر:

سم "جدول.رزم" كا "جدول١.رزم"

يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ تحت اسم "جدول.رزم" ويغير اسمه إلى "جدول١.رزم". لاحظ أننا لو نفذنا الأمر التالي:

سم "جدول.رزم" كا "جدول١"

فإن اسم البرنامج الجديد يكون "جدول١". وبالتالي إذا نفذنا الجملة التالية:

حمل "جدول١"

فإن الحاسب يبحث عن ملف "جدول١.رزم" (بتأثير من أمر "حمل") ولا يبحث عن "جدول١"، وإذا لم يجد ملقا اسمه "جدول١.رزم" فإنه يدون رسالة الخطأ التالية: "الملف غير موجود"

١١-١ ادمج

أمر "ادمج" يجعل الحاسب يدمج ملفاً محفوظاً في القرص مع الملف الموجود في ذاكرة الحاسب وقت تنفيذ هذا الأمر. ويكتب اسم الملف المحفوظ في القرص أمام الأمر "ادمج" محاطاً بزوجين من علامات الاقتباس. مثلاً الأمر التالي:

ادمج "دليل"

يجعل الحاسب ينقل الملف "دليل.رزم" من القرص إلى ذاكرة الحاسب مدمجاً إياه مع البرنامج الموجود في الذاكرة وقت هذا النقل. وإذا تساوى رقم سطر في البرنامج المنقول مع رقم سطر موجود في الذاكرة أسد فإن الحاسب يحتفظ بالسطر الموجود في البرنامج المنقول ويحذف الآخر.

ومن أجل أن تتم عملية الدمج، يجب أن يكون البرنامج المحفوظ في القرص محفوظاً على صورة شفرة الرموز (راجع أمر "احفظ" في هذا الجزء)، وإلا فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في استعمال الملف".

مثال ١-٧

١٠ = ص ١

٢٠ = ص ٢

احفظ "دمج" ، ص

مستند

جدد

مستند

٢٠ = ع ٢

٢٠ = ك ٤

ادمج "دمج"

مستند

- بين

صفحة رقم ٢١٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

١٠ = ص ١

٢٠ = ص ٢

٢٠ = ك ٤٠

مستعد

لاحظ أننا حفظنا البرنامج "دمج" على صورة شفرة الرموز، وإذا لم نحفظه بهذه الصورة، فإن الحاسب لا ينفذ عملية الدمج. ولاحظ أيضا أن الحاسب يحتفظ بسطر ٢٠ الموجود في البرنامج المحفوظ وهو السطر الآتي:

٢٠ = ص ٢

ولم يحتفظ الحاسب بالسطر ٢٠ الموجود في ذاكرة الحاسب، وقت تنفيذ عملية الدمج وهو السطر الآتي:

٢٠ = ع ٢

ملاحظة : إذا أردت أن تدمج برنامجين كاملين فغير أرقام السطور في أحدهما حتى لا تحمل نفس الأرقام الموجودة في البرنامج الآخر (اعمل ذلك قبل الدمج).

١٢-٩ راجع

يستخدم أمر "راجع" لإجراء تغييرات في سطر البرنامج دون الحاجة إلى إعادة كتابته من جديد. وهو يكتب بالشكل الآتي:

راجع من

حيث تمثل من رقم السطر المراد مراجعته. وتنفيذ هذا الأمر يجعل الحاسب يطلب ذلك السطر ويجهزه لحالة المراجعة، فيدون الحاسب رقم السطر من ويتبعه بفراغ، ثم ينتظر من المبرمج إعطاء أوامر المراجعة. ويقع المؤشر (حينئذ) بعد الفراغ مباشرة مكان أول رمز في السطر الذي يراجع. وهناك عدة أوامر تختص بحالة المراجعة، وهي تستخدم لما يلي:

١- تحريك مؤشر الشاشة.

٢- إدخال نص في السطر.

٢- حذف نص من السطر.

٤- البحث عن رمز ما في السطر.

٥- تغيير النص.

٦- إنهاء مراجعة السطر، أو العودة لمراجعته من جديد.

وفيما يلي شرح لأوامر المراجعة مع أمثلة عملية. وفي هذه الأمثلة وضعنا قبل كل سطر دائرة تحتوي على رقم، لبيان تتابع ظهور هذه السطور على الشاشة. فالسطور التي تحتوي دوائرها على أرقام متتالية، هي أشكال متتالية لسطر واحد على الشاشة. وإذا بدأ الترقيم من الأول، فذلك يعني أننا انتقلنا إلى سطر آخر على الشاشة. ولقد وضعنا مستطيلاً أسود ليدل على مكان مؤشر الشاشة (بهذا الشكل: ■). ووضعنا خطوطاً تحت أسماء الأزرار التي يضغط عليها. ففي الشكل التالي مثلاً:

① ١٠ من ■

"٨" ثم "مسافة"

② ١٠ من ب=٠ على ■

"م"

① ١٠ ■

نجد أن السطر ② هو الشكل التالي للسطر ① (أعلى الشكل) بعد الضغط على زر "٨" ثم ز "مسافة" (أي قضيب المسافات) والسطر ① (أسفل الشكل) هو سطر شاشة آخر يظهر بعد الضغط على زر "م". لاحظ أن السطور الثلاثة هي سطر برنامج واحد هو سطر ١٠.

ملاحظة : الأرقام والحروف التي تشكل أوامر المراجعة لا تظهر على الشاشة عند الضغط على أزرارها.

صفحة رقم ٢١٤ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

١-١٢-١ تحريك المؤشر

زر "مسافة": يحرك المؤشر إلى الأمام بالضبط على قضيب المسافات (زر "مسافة"). وفي هذه العملية ستظهر الرموز التي يمر المؤشر عليها. وتحريك المؤشر مسافات عددها من اكتب قيمة من ثم اضغط على زر "مسافة" أو اضغط على زر "مسافة" من من المرات.

ملاحظتان : أ) الرموز التي لم يمر عليها المؤشر تكون غير ظاهرة على الشاشة، وهذا يشمل الرمز الذي يقع المؤشر على مكانه.
ب) إذا مر المؤشر على أرقام عدد ما فإن ترتيب ظهور هذه الأرقام هو نفس ترتيب الخط على أزرارها عند كتابة هذا العدد.

مثال ١-٨

لمراجعة السطر الآتي:

١٠ من ب=، على ١٥ الخطوة ١

نكتب الأمر الآتي:

راجع ١٠

ثم نضغط على زر "ارسل". فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

① ١٠

الآن يقع المؤشر مكان أول رمز في الجملة، وهو حرف "م" (في "من").

وتحريك المؤشر إلى مكان الحرف "ع" (وهو الحرف الثامن في الجملة) نضغط على قضيب المسافات (٧-٧) مرات. أو نضغط على زر "٧" ثم "مسافة". وفي كلتا الحالتين نحصل على النتيجة التالية:

صفحة رقم ٢١٥ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

② ١٠ من ب=٠ ■

لاحظ هنا ما يلي:

(أ) أننا إذا ضغطنا على "٧" ثم "مسافة"، فإن العدد (٧) لا يظهر على الشاشة.
(ب) أن باقي السطر الذي لم يمر المؤشر عليه بقي غير ظاهر في شكل ②.

ولبيان كيفية ظهور الأرقام في السطر نحرك المؤشر ٤ مسافات بالضغط على زر "٤" ثم "مسافة"، بعد عمل ذلك يتقل المؤشر إلى مكان الفراغ الذي بين الألف المتصورة والرقم "٥" كما يلي:

② ١٠ من ب=٠ عالى ■

ثم نضغط على زر "مسافة" فيقف المؤشر على مكان الرقم "١"، وليس "٥"، ويظهر لنا الآتي:

① ١٠ من ب=٠ عالى ■

نحرك المؤشر إلى مكان الرقم "٥" بالضغط على "مسافة" فنلاحظ الآتي:

⑤ ١٠ من ب=٠ عالى ١ ■

لاحظ أن الرقم "١" ظهر على يسار المؤشر. الآن نضغط على "مسافة" لتحريك المؤشر إلى الفراغ، الذي يلي الرقم "٥". فيظهر الآتي:

① ١٠ من ب=٠ عالى ١٥ ■

نضغط على زر "مسافة" مرة أخرى لتحريك المؤشر إلى حرف "أ"، الذي يلي العدد "١٥".

⑦ ١٠ من ب=٠ عالى ١٥ ■

١-١٢-٢ إدخال النص:

١- زر "ا": لإدخال نص قبل رمز ما في السطر، حرك المؤشر حتى يقع في مكان ذلك الرمز، ثم اضغط على زر "ا" (اختصار "ادخل")، وبذلك يستعد الحاسب لحالة الإدخال، ثم اكتب النص الذي تريده. وبعد الانتهاء من الكتابة اضغط على زر "اخرج" للخروج من حالة الإدخال.

٢- زر "د": لتكملة كتابة السطر اضغط على زر "د" (اختصار "دخل") فيتحرك المؤشر إلى نهاية السطر، ويستعد الحاسب لحالة الإدخال. ثم اكتب النص الذي تريده. وحين تنتهي من الكتابة اضغط على زر "اخرج" للخروج من هذه الحالة.

ويمكنك أن ترجع المؤشر إلى الوراء في حالة الإدخال بالضغط على زر "ارجع".

مثال ١-١

إذا كان السطر الآتي موجودا في الذاكرة:

٢٠ دون م، ن="

ثم أردنا أن نعدله، بحيث يصبح كالآتي: -

٢٠ دون "م="؛ م، ن="؛ ن

فإننا ندخل الحاسب في حالة المراجعة، بتنفيذ الأمر الآتي:

راجع ٢٠

وهنا يستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

صفحة رقم ٢١٧ / لغة خوارزمية / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمية

ننضغط على زر "٤" ثم "مسافة" لتحريك المؤشر إلى مكان الحرف "م" كما يلي:

② ٢٠ دون █

ننضغط على زر "١" للدخول في حالة الإدخال، فيبقى شكل السطر كما هو في ②، أي:

② ٢٠ دون █

وهنا يكتب النص الذي نريد أن ندخله (أي: "م="؛"، فيصبح بهذا الشكل:

④ ٢٠ دون █ "م="؛

ثم نضغط على زر "اخرج" للخروج من حالة الإدخال. وهنا يبقى شكل السطر كما هو في ④. النص الذي أدخلناه سيكتب قبل الرمز الذي كان المؤشر عنده. عند بداية الإدخال وبالتالي فإن المؤشر سيقع مكان هذا الرمز عند الخروج من حالة الإدخال، وللتأكد من ذلك نضغط على زر "مسافة" مرة واحدة فنرى الآتي:

⑤ ٢٠ دون █ "م="؛ █

الآن نريد أن نكمل السطر بالمقطع الآتي: "ن". فننضغط على زر "د"، وهنا يتحرك المؤشر إلى نهاية السطر كما يلي:

⑥ ٢٠ دون █ "م="؛ █ "ن"

ويكون الحاسب الآن في حالة الإدخال.. فنكتب المقطع "ن" فيظهر كما يلي:

⑦ ٢٠ دون █ "م="؛ █ "ن" █

وللخروج من حالة الإدخال، نضغط على زر "اخرج". أو على زر "ارسل" لإنهاء حالة المراجعة.

٢-١٢-٩ حذف النص

١- زر "م": لحذف عدة رموز متتالية من السطر حرك المؤشر حتى يقف عند أول هذه الرموز، ثم اكتب رقما يمثل عدد الرموز المراد حذفها، بحيث تشمل الفراغات إن وجدت، ثم اضغط على زر "م" (اختصار محو)، وهنا ستظهر الرموز المحذوفة بين خطين مائلين. وسيقف المؤشر على يسار آخر رمز محذوف.

٢- زر "ك": لحذف كل الرموز التي تقع بعد رمز ما حرك المؤشر حتى يصل إلى موقع ذلك الرمز. ثم اضغط على زر "ك" (محو كامل)، فتتم عملية الحذف ويستند الحاسب لحالة الإدخال.

مثال ١٠-٩

إذا أردنا أن نحذف الحرف "ع" والمقطع "الخطوة ١" في سطر ١٠ المبين في مثال ٨-٩ فإننا نقوم بالخطوات المذكورة فيه، حتى نحصل على الشكل الآتي:

② ١٠ من ب=ب. █

موقع المؤشر الآن فوق حرف "ع". لإزالة هذا الحرف نضغط على زر "م"، فيحدث الآتي:

② ١٠ من ب=ب. \ ع \ █

لاحظ أن الحاسب دون الحرف المحذوف بين خطين مائلين. ويقع المؤشر الآن مكان الحرف التالي للحرف المحذوف. ولحذف المقطع "الخطوة ١" ننقل المؤشر إلى مكان حرف الألف في كلمة "الخطوة" بالضغط على زر "٧" و "مسافة"، فنرى الآتي:

④ ١٠ من ب=ب. \ ع \ إلى ١٥ █

تذكر أن كل فراغ يشغل خانة في السطر، والآن نضغط على زر الرقم "٨" (لأن المقطع "الخطوة ١" مكون من ثمانية رموز مع الفراغات) ثم زر "م". وهنا يحذف الحاسب ثمانية رموز ابتداء من الرمز الذي يقع المؤشر في مكانه. ونرى الآتي على الشاشة:

⑤ ١٠ من ب=٠ \ ع \ الى ١٥ \ الخطوة ١ \

لاحظ أن الحروف التي بين خطين مائلين قد حذفت من السطر، مع إنها لا تزال مكتوبة على الشاشة. فالسطر ١٠ أصبح كما يلي:

١٠ من ب=٠ الى ١٥

ولاحظ أيضا أن آخر عملية هي عملية حذف كل الرموز التي تبدأ من مكان المؤشر إلى نهاية السطر في ④، ويمكن إجراؤها بالضغط على زر "ك" بدلا من الضغط على زري "٨" و "م". وفي هذه الحالة يحذف الحاسب كل الرموز ابتداء من الرمز الذي يقع المؤشر عليه إلى نهاية السطر. وفي هذه العملية لا تظهر الرموز المحذوفة على الشاشة، ويبقى المؤشر مكانه. أي كما يلي:

⑤ ١٠ من ب=٠ \ ع \ الى ١٥

ويدخل الحاسب في حالة الإدخال تلقائيا.

٩-١٢-٤ البحث عن رمز

١- زر "ح": إذا أردت أن تبحث عن وجود رمز ما في السطر للمرة من (أي الموقع الذي يظهر فيه هذا الرمز للمرة من)، فأكتب قيمة من ثم اضغط على زر "ح" (اختصار "بحث") ثم اضغط على زر هذا الرمز، وهنا سيبحث الحاسب عن ظهور هذا الرمز للمرة من ابتداء من الرمز التالي لموقع المؤشر، فإذا وجدناه فإن المؤشر يقف على مكان هذا الرمز.

٢- زر "ق": لحذف كل الرموز التي تقع قبل ظهور رمز ما للمرة من، اكتب قيمة من ثم اضغط على زر "ق"، ثم اكتب الرمز. وهنا ستتكرر الحالة السابقة (١) مع الفرق في أن كل الرموز التي يمر عليها المؤشر تحذف من السطر، ويبدأ الحذف من الرمز الذي يقع المؤشر مكانه وقت الضغط على "ق". وإذا لم يكن الرمز المطلوب موجودا فإن الحذف يكون إلى نهاية هذا السطر.

صفحة رقم ٢٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

مثال ١١-٩

إذا أردنا أن نغير السطر الآتي:

٢٠ إذا ن > ١- إذا ن < ١ إذن دون ن والا ن = ٥

بحيث يصبح كما يلي:

٢٠ إذا ن > ١- إذا ن < ١ إذن ن = ٥

فإننا نحتاج إلى إزالة جزء السطر الذي يبدأ من رابع حرف "ا"، وينتهي قبل المقطع "ن=٥" مباشرة (أي ينتهي قبل سابع حرف "ن" في السطر). ولعمل ذلك ندخل هذا السطر في حالة المراجعة كما يلي:

راجع ٢٠

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي على الشاشة:

① ٢٠

يقع المؤشر الآن على مكان أول رمز في السطر وهو "ا". ولتحريك المؤشر إلى رابع حرف "ا" في السطر نضغط على زر "٢"، ثم "ح" ثم "ا"، وذلك لأن البحث عن رمز ما يبدأ من الرمز التالي لموقع المؤشر. ورابع "ا" في السطر هي ثالث "ا" بعد موقع المؤشر في ①. وبعد عمل ذلك نرى الآتي:

② ٢٠ إذا ن > ١- إذا ن < ١ إذن

الآن نريد أن نحذف كل الرموز التي تبدأ من موقع المؤشر، وتقع قبل سابع حرف "ن" في السطر. ولكن الأخير هو خامس حرف "ن" بالنسبة لموقع المؤشر في ②. لذلك نضغط على زر "٥" ثم "ق" ثم "ن"، وهنا يظهر الآتي:

③ ٢٠ إذا ن > ١- إذا ن < ١ إذن دون ن والا \

كل الرموز المكتوبة بين خطين مائلين هي رموز محذوفة من السطر. ويقع المؤشر الآن مكان سابع

صفحة رقم ٢٢١ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

"ن" في السطر. ولإنهاء حالة المراجعة وإظهار باقي السطر نضغط على زر "ارسل". وبذلك يصبح السطر كما هو مطلوب.

١٢-٩-٥ تغيير نص

زر "غ" : تغيير نص طوله من من الرموز وإحلال نص آخر محله (يجب أن يكونا بنفس الطول)، حرك المؤشر حتى يصل إلى أول رمز في النص، ثم اكتب قيمة من ثم اضغط على زر "غ" (اختصار "غير")، ثم اكتب رموز النص الجديد. وبعد كتابة الرمز رقم من سيخرج الحاسب من حالة التغيير عائداً إلى حالة المراجعة بصورة تلقائية. تذكر أن قيمة من يجب أن تشمل الفراغات.

مثال ١٢-٩

إذا أردنا أن نغير السطر الآتي:

٤٠ إذا م=س اذن ٥٠٠ والا ١٠

بحيث يصبح كالآتي:

٤٠ إذا ك=س اذن ٤٨٧ والا ١٠

فإننا نحتاج إلى تغيير الحرف "م" إلى "ك"، وتغيير العدد (٥٠٠) إلى (٤٨٧). ولعمل ذلك ندخل هذا السطر في حالة المراجعة بتنفيذ الأمر الآتي:

راجع ٤٠

فيكون الحاسب ما يلي:

٤٠ ①

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / اوامر لغة خوارزمي

ثم نحرك المؤشر إلى حرف "س" بالضغط على زر "ح" ثم "س"، فيتحرك المؤشر إلى موقع الحرف "س" كما يلي:

② ٤٠ إذا

الآن نضغط على زر "غ" لإخبار الحاسب أننا نريد أن نغير رمزا واحدا، ثم نضغط على زر "ك"، فيحل حرف "ك" محل "س" كما يلي:

③ ٤٠ إذا ك

وتغيير الرقم "٥٠٠" نحرك المؤشر إلى موقع الرقم "٥" (تذكر أن الأرقام تدخل من اليسار إلى اليمين) فنضغط على زر "ح" ثم "٥" فنرى الآتي:

④ ٤٠ إذا ك=س اذن

الآن نضغط على زر "٢" ثم "غ" (لأننا نريد تغيير ثلاثة أرقام)، ثم نكتب العدد (٤٨٧) بالضغط على زر "٤" ثم "٨" ثم "٧"، فنرى الآتي:

⑤ ٤٠ إذا ك=س اذن ٤٨٧

يقع المؤشر الآن مكان الفراغ الذي يلي العدد (٤٨٧). ويمكن التأكد من ذلك بالضغط على زر "مسافة" لرؤية تكلمة السطر. فإذا خططنا عليه (٥) مرات مثلاً فإننا نرى الآتي:

⑥ ٤٠ إذا ك=س اذن ٤٨٧ والا

(تذكر أن "لا" تعتبر حرفين)

١-١٢-٦ إنهاء حالة المراجعة أو العودة إليها

١- "أرسل": لإنهاء حالة المراجعة مع حفظ التغييرات وإظهار باقي السطر اضغط على زر "أرسل".

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

٢- زر "خ": لإنهاء حالة المراجعة مع حفظ التغييرات دون إظهار باقي السطر اضغط على زر "خ".

٣- زر "ج": لإنهاء حالة المراجعة دون حفظ التغييرات اضغط على زر "ج".

٤- زر "س": لحفظ التغييرات مع المراجعة من جديد وإظهار باقي السطر اضغط على زر "س".

٥- زر "ت": لإلغاء التغييرات مع المراجعة من جديد دون إظهار باقي السطر اضغط على زر "ت".

مثال ١٢-١

لمراجعة السطر الآتي:

٥٠ س=س+٢ : ع=ط٢↑٢

نفذ هذا الأمر:

راجع ٥٠

فيستجيب الحاسب بما يلي:

① ٥٠

لإلغاء المقطع "٢+" نحرك المؤشر إلى مكان الرمز "+", بالضغط على زر "ح" ثم "+" فنرى الآتي:

② ٥٠ س=س-

ثم نضغط على "٢" ثم "م"، فيحذف الحاسب المقطع المبين بين الخطين المائلين كما يلي:

③ ٥٠ س=س\٢\

إظهار باقي السطر والعودة للمراجعة من جديد مع حفظ التغييرات نضغط على زر "س" فيظهر ما يلي:

صفحة رقم ٢٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

$$\begin{array}{l} \textcircled{4} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص}+٢ : \text{ع}=\text{ط}+٢ \\ \textcircled{1} \quad ٥٠ \end{array}$$

لاحظ أن المؤشر انتقل إلى بداية سطر جديد على الشاشة استعداداً لإجراء تغييرات أخرى الآن نكرر العملية السابقة لإظهار شكل السطر المعدل، مع البقاء في حالة المراجعة.

$$\begin{array}{l} \textcircled{2} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص} : \text{ع}=\text{ط}+٢ \\ \textcircled{1} \quad ٥٠ \end{array}$$

لإعادة السطر إلى شكله الأصلي، نلغي التغييرات بالضغط على زر "ت":

$$\textcircled{1} \quad ٥٠$$

ويمكننا التأكد من ذلك بالضغط على زر "ح" لإظهار باقي السطر والبقاء في حالة المراجعة:

$$\begin{array}{l} \textcircled{2} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص}+٢ : \text{ع}=\text{ط}+٢ \\ \textcircled{1} \quad ٥٠ \end{array}$$

وإذا أردنا أن نكتب المقطع "ط=٢*ص" بين التمييز "ح=ص+٢" والرمز "ت" فإننا نحرك المؤشر إلى مكان الرمز "ت" بالضغط على زر "ح" ثم "ت" فنرى الآتي:

$$\textcircled{2} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص}+٢$$

ثم نضغط على زر "ا" نهيئة السطر لعملية الإدخال، ثم نكتب المقطع "ط=٢*ص" ثم نضغط على زر "اخرج" فيصبح السطر كما يلي:

$$\textcircled{2} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص}+٢ : \text{ط}=\text{ط}+٢*ص$$

ولإنهاء المراجعة مع حفظ التغييرات نضغط على زر "ارسل"، فيظهر الحاسب السطر ويعود لحالة الاستعداد لتلقي الأوامر كما يلي:

$$\textcircled{4} \quad ٥٠ \text{ من}=\text{ص}+٢ : \text{ط}=\text{ط}+٢*ص : \text{ع}=\text{ط}+٢$$

$$\textcircled{1}$$

صفحة رقم ٢٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

إذا كنت تكتب سطرا، ثم أردت مراجعته فأضبط على زري "إشارة" و "ش" معا، فيستجيب الحاسب بنقل المؤشر إلى السطر التالي على الشاشة، وبدون علامة تعجب، ثم يترك فراغا. ويكون موقع المؤشر (بعد الفراغ مباشرة) هو مكان أول رمز في السطر الذي يراجع.

مثال ٩-١٤

إذا كتبنا السطر الآتي:

٦٠ عرف ملالة ص(ص) = جتا(ص) * جا(ص) ■

ثم لاحظنا أن كلمة "دالة" مكتوبة بشكل غير صحيح فأننا ندخل هذا السطر في حالة المراجعة، بالضبط على زري "إشارة" و "ش" معا، فينتقل المؤشر إلى سطر جديد على الشاشة كما يلي:

① ! ■

ونحرك المؤشر إلى موقع الحرف "ط"، بالضبط على زر "ح" ثم "ط" فيظهر الآتي:

② ! ٦٠ عرف ■

لاحظ أن رقم السطر داخل في المراجعة ويمكن تغييره. وتغيير الحرف "ط" إلى "د". نضبط على زر "غ" ثم "د"، فيحدث الآتي:

③ ! ٦٠ عرف د ■

لإنهاء المراجعة نضبط على زر "ارسل" فيظهر الآتي:

④ ! ٦٠ عرف دالة ص(ص) = جتا(ص) * جا(ص)

⑤ ■

إذا أدخلنا سطرا في الذاكرة، ثم أردنا مراجعته مباشرة، فيمكننا عمل ذلك بكتابة الأمر "راجع." (حيث أن النقطة تعني السطر الحالي) للوصول إلى حالة المراجعة.

صفحة رقم ٢٢٦ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

وإذا واجه الحاسب أثناء تنفيذ البرنامج خطأ في تركيب جملة في سطر ما، فإنه يوقف التنفيذ ويدون رسالة خطأ، ثم يدخل في حالة المراجعة للسطر الذي حدث فيه الخطأ.

مثال ٩-١٥

١٠ م = ٥

٢٠ ك = ٢ م + ٤

٢٠ دون ك

نفذ

عبارة غير مفهومة في ٢٠

مستعد

٢٠

لاحظ في هذا المثال أن الحاسب لم يفهم سطر ٢٠ لأنه لا يوجد هناك رمز عملية حسابية بين الرقم (٢) والمتغير "م". فأوقف الحاسب التنفيذ ودون رسالة خطأ، ثم دخل حالة المراجعة. لاحظ أنه دون رقم السطر ٢٠ لمراجعته.

ملاحظة : إذا أدخل أمر غير مفهوم أثناء عملية المراجعة فإن الحاسب يهمله ويصدر صوتاً تنبيهياً المبرمج إلى ذلك.

وهذه هي الأوامر الأخرى الموجودة في لغة خوارزمي (مرتبة حسب الفصول التي تحويها):

(١) الفصل الثالث - بدء البرمجة : ويحتوي على الأمر "جدا".

(٢) الفصل الثاني عشر - الإدخال والإخراج : ويحتوي على الأمر "عرض".

(٢) الفصل السابع عشر - أوامر وجمل ودوال للمتقدمين : ويحتوي على الأمرين "امح" و"اخل".

صفحة رقم ٢٢٧ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

٤) ملحق ج - أوامر ودوال القرص : ويحتوي الأوامر "جهاز" و "ملازم" و "ملفات".

صفحة رقم ٢٢٨ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

ملخص الفصل التاسع

- ١- يستخدم أمر "رقم" لجعل الحاسب يكتب أرقام السطور تلقائياً. يستخدم أمر "اعدترق" لتغيير ترقيم سطور البرنامج مع الإبقاء على شكل تسلسلها.
- ٢- يستخدم أمر "بين" لإظهار سطور البرنامج على الشاشة، يستخدم أمر "انسخ" لنسخها بالآلة المطابعة.
- ٣- أمر "نفذ" يجعل الحاسب ينفذ البرنامج.
- ٤- يستخدم أمر "استمر" للعودة إلى تنفيذ البرنامج بعد توقف حدث لأحد الأسباب الآتية:
 - (أ) تنفيذ جملة "قف" أو جملة "انه".
 - (ب) الضغط على زر "إشارة" و "ط" معا.
 - (ج) وجود خطأ في البرنامج.
- ٥- يستخدم أمر "تبع" لمتابعة تنفيذ البرنامج وذلك بتدوين أرقام السطور التي تنفذ على الشاشة.
- ٦- يستخدم أمر "امح" لإزالة سطور البرنامج أو بعضها.
- ٧- يستخدم أمر "احفظ" لتخزين البرنامج في القرص، يستخدم أمر "حمل" لنقل نسخة من البرنامج المخزون في القرص إلى ذاكرة الحاسب، يستخدم أمر "الغ" لإزالة البرنامج المخزون من القرص ويستخدم أمر "ادمج" لنقل نسخة من البرنامج المخزون في القرص ودمجه مع البرنامج الموجود حينئذ في ذاكرة الحاسب. يستخدم أمر "سم...كا" لتغيير اسم البرنامج المحفوظ في القرص.
- ٨- الأوامر الأربعة التالية : "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" تجعل الحاسب يتقدم أن نوع الملف هو "رزم" إذا لم يحدده المبرمج.

صفحة رقم ٢٢٩ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

٩-يستخدم أمر "راجع" لإجراء تعديل في السطر المدخل دون إعادة كتابة السطر كله ثانية.

صفحة رقم ٢٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

تمارين الفصل التاسع

ت ١-١

بين تسلسل أرقام السطور التي تعطيها كل من الأوامر الآتية: (اكتب أول خمسة أرقام فقط)

(أ) رقم

(ب) رقم ٢٠

(ج) رقم ١١٢ ، ٤

(د) رقم ٧ ، ٧

ت ٢-١

بعد تنفيذ الأمر:

اعدترق ٢٠ ، ٧ ، ٢

بين الشكل الجديد للبرنامج التالي:

٥ ادخل من

٧ اذا من < اذن ٢١ والا اذهب ج ٨٠

١١ من=صحیح (من)

٢١ عند من اذهب ج ٨٠ ، ٥٠ ، ٥

٢١ انه

٥٠ دون جا (من)*جتا (من)

صفحة رقم ٢٢١ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

٥٤ عد

٨٠ ص=ها(ص): دون ص

٩٠ عد

ت ٢-٩

اكتب الأوامر المناسبة لعمل ما يلي:

(أ) ترقيم السطور كما يلي: ١٤ ، ٢١ ، ٢٨ ، ...

(ب) إعادة ترقيم سطور البرنامج الحالي (أي الموجود في الذاكرة) ابتداء بالسطر رقم ١٥ الذي يغير رقمه إلى ١٠٠ وبزيادة مقدارها (٨).

(ج) مثل (ب) ، لكن إعادة الترقيم تبدأ من أول سطر.

(د) إظهار السطور ١٧٥-٢٢٠ على الشاشة.

(هـ) طباعة السطور من ٢٠ إلى آخر سطر، على الورق باستخدام الآلة الطباعة.

(و) تنفيذ البرنامج الحالي ابتداء من السطر رقم ١٢٥.

ت ٤-٩

إذا كان البرنامج التالي موجودا في ذاكرة الحاسب:

١٠ ك=٤

٢٠ دون "ك"=؛ ك

٣٠ من ص=١٠ إلى

٤٠ دون "ص"=؛ ص

٥٠ ك=١-١

٦٠ التالي ص

٧٠ إذا ك>=٠. اذن انه والا ٢٠

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

فبين ماذا يظهر في النتيجة استجابة لكل من الأوامر الآتية:

(أ) بين - ٢٠

(ب) نفذ

(ج) نفذ ٢٠

(د) تتبع ثم نفذ ٢٠

ت ٥-٩

إذا حفظنا ثلاثة برامج مختلفة باستعمال الأوامر الآتية:

احفظ "جدول"

احفظ "ملف.ب.أ"

احفظ "نهرس.".ش

على الترتيب. فما هي الأسماء التي تأخذها كل من هذه البرامج في القرص؟ وإذا اقترشنا أنه لا توجد هناك برامج أخرى محفوظة في القرص، فاشرح ماذا يحدث بعد تنفيذ كل من الأوامر الآتية:

(أ) حمل "جدول"

(ب) حمل "نهرس"

(ج) حمل "جدول" ن

(د) ادمج "جدول"

(هـ) حمل "نهرس"

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

(و) سم "جدول" كا "قائمة"

(ز) الغ "فهرس"

(ح) سم "فهرس." كا "دليل"

(ط) الغ "ملف"

(ي) ادمج "فهرس"

(ك) الغ "جدول"

(ل) نفذ "جدول. رزم"

(م) سم "جدول. رزم" كا "قائمة"

(ن) نفذ "ملف"

(س) ادمج "فهرس."

(ع) تنفيذ الأمر في م) ثم تنفيذ الأمر: نفذ "قائمة"

(ف) تنفيذ الأمر في م) ثم تنفيذ الأمر: نفذ "قائمة."

ت ٦-١

لمراجعة السطر الآتي:

٨٧ إذا ن=د اذن ٤٠٠ والا دون "**

نفذ هذا الأمر:

راجع ٧٨

صفحة رقم ٢٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

فيكون الحاسب ما يلي:

٨٧

بين شكل سطر ٨٧ البمدل بعد الضغط على الأزرار المبينة في كل من الحالات الآتية:

(أ) "هـ" ثم "مسافة" ثم "ا" ثم "ق" ثم "اخرج".

(ب) "د" ثم "مسافة" ثم "،" ثم "ن".

(ج) "ح" ثم "و" ثم "ك" ثم كتابة " :انه"

(د) "٢" ثم "ح" ثم "مسافة" ثم "٢" ثم "ق" ثم "مسافة".

(هـ) "ح" ثم "=" ثم "غ" ثم ">" ثم "ح" ثم "د" ثم "٤" ثم "غ" ثم كتابة "اطبع"

(و) "ح" ثم "ن" ثم "٢" ثم "م" ثم "ا" ثم كتابة "<>ل"

(ز) "ح" ثم "٤" ثم "٢" ثم "غ" ثم كتابة "١٥٠" ثم "ت" ثم "ح" ثم "*" ثم "ا" ثم "***" ثم "اخرج"

ت ٧-٩

بين تسلسل الأزرار التي يضغط عليها لتفسير السطر الآتي:

٢٠ من ع=١ إلى ١٠ : دون ل ، : التالي ل

بحيث يصبح كآآتي:

٢٠ من م=١ إلى ١٠ : دون م*ل ، : التالي م

بعد تنفيذ الأمر:

صفحة رقم ٢٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل التاسع / أوامر لغة خوارزمي

راجع ٢٠

الفصل العاشر

المقاطع

ذكرنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب أن المقطع هو عبارة عن مجموعة من الرموز (الحرفية والرقمية وغيرها) التي تعامل كوحدة واحدة. وذكرنا أيضا أن لغة خوارزمي تستخدم الثوابت والمتغيرات المقطعية. وأن الثوابت المقطعية تكتب بين زوجين من علامات الاقتباس ("...")، وأن أسماء المتغيرات المقطعية تنتهي بعلامة الدولار، وذلك لكي يميزها الحاسب عن القيم والمتغيرات العددية.

مثال ١٠-١

هذه الجمل تعين قيما مقطعية لمتغيرات مقطعية:

١٠ رجل \$ = "عمر"

٢٠ \$ = "٤٢٢١"

٢٠ مصفوفة \$(١) = "اب*" (عنصر مصفوفة مقطعية)

٤٠ مصفوفة \$(٢) = "/"

ملاحظة : عند استخدام جملة "ادخل" أو جملة "اقرا" و"بيانات" لتعيين قيم مقطعية لأسماء متغيرات مقطعية فإنه لا يجوز استخدام علامة الاقتباس كأول رمز في المقطع نفسه، وكذلك لا يجوز أن يحتوي المقطع المحاط بزوجين من علامات الاقتباس على علامة اقتباس كجزء منه.

مثال ١٠-٢

هذا برنامج يدون أسماء الخلفاء الراشدين (رضي الله عنهم) بعد قراءتها مستخدما دورة.

صفحة رقم ٢٤٠ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

- ١٠ من س=١ الى ٤
- ٢٠ اقرا ت\$، خليفة\$
- ٢٠ دون "الخليفة الراشد :ت\$؛" هو "خليفة\$؛" رضي الله عنه.
- ٤٠ التالي س
- ٥٠ بيانات الاول، ابوبكر الصديق، الثاني، عمر بن الخطاب، الثالث، عثمان بن عفان، الرابع، علي بن ابي طالب

نفذ

الخليفة الراشد الاول هو ابوبكر الصديق رضي الله عنه.
 الخليفة الراشد الثاني هو عمر بن الخطاب رضي الله عنه.
 الخليفة الراشد الثالث هو عثمان بن عفان رضي الله عنه.
 الخليفة الراشد الرابع هو علي بن ابي طالب رضي الله عنه.

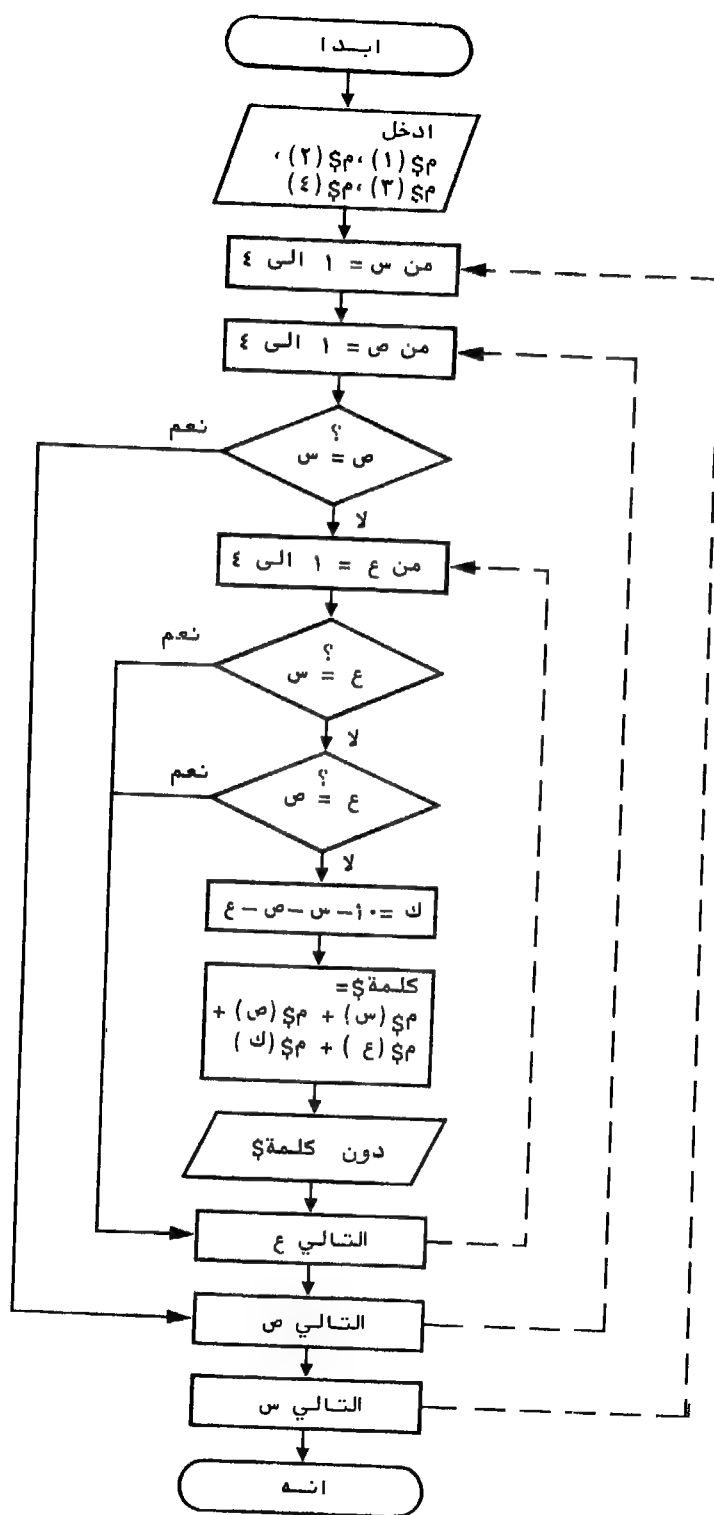
مستعد

مثال ١٠-٢

طرق ترتيب كلمة رباعية الأحرف:

إحدى طرق كتابة الكلمات بالشفرة لإخفاء معانيها الأصلية هو إعادة ترتيب أماكن حروفها. فمعرفة أن "لامس" ما هي إلا إحدى طرق كتابة "اسلم" تحتاج إلى إمعان النظر. وكذلك أيضا بالنسبة لـ "باقر" كترتيب آخر لكلمة "قارب". وكتابة برنامج لغة خوارزمي لحل الكلمة يستدعي تدوين كل الطرق الممكنة لترتيب أحرفها، ثم يراجعها شخص بالنظر كي يستخرج الكلمات المحتمل قصد لها.

وشكل ١٠-١ يبين مخطط برنامج يعمل ذلك:



شكل (١٠-١)

١٠ ملاحظة هذا البرنامج يستخرج كل الكلمات ذات الأربعة حروف الممكن
تكوينها من كلمة ذات أربعة حروف مختلفة وذلك باستخدام طريقة
إعادة ترتيب هذه الحروف

٢٠ ملاحظة

၂၇၁ ၀

۷۰ د و ن

١٠ من ص ١ الى ٤

١٦٦

١٦٧

١٦٨

١٦٩

١٧٠

١٧١

١٧٢

١٧٣

١٧٤

١٧٥

١٧٦

١٧٧

١٧٨

١٧٩

١٨٠

١٨١

١٨٢

١٨٣

١٨٤

١٨٥

١٨٦

١٨٧

١٨٨

١٨٩

١٩٠

١٩١

١٩٢

١٩٣

١٩٤

١٩٥

١٩٦

١٩٧

١٩٨

١٩٩

٢٠٠

٢٠١

٢٠٢

٢٠٣

٢٠٤

٢٠٥

٢٠٦

٢٠٧

٢٠٨

٢٠٩

٢١٠

٢١١

٢١٢

٢١٣

٢١٤

٢١٥

٢١٦

٢١٧

٢١٨

٢١٩

٢٢٠

٢٢١

٢٢٢

٢٢٣

٢٢٤

٢٢٥

٢٢٦

٢٢٧

٢٢٨

٢٢٩

٢٣٠

٢٣١

٢٣٢

٢٣٣

٢٣٤

٢٣٥

٢٣٦

٢٣٧

٢٣٨

٢٣٩

٢٤٠

٢٤١

٢٤٢

٢٤٣

٢٤٤

٢٤٥

٢٤٦

٢٤٧

٢٤٨

٢٤٩

٢٥٠

٢٥١

٢٥٢

٢٥٣

٢٥٤

٢٥٥

٢٥٦

٢٥٧

٢٥٨

٢٥٩

٢٦٠

٢٦١

٢٦٢

٢٦٣

٢٦٤

٢٦٥

٢٦٦

٢٦٧

٢٦٨

٢٦٩

٢٧٠

٢٧١

٢٧٢

٢٧٣

٢٧٤

٢٧٥

٢٧٦

٢٧٧

٢٧٨

٢٧٩

٢٨٠

٢٨١

٢٨٢

٢٨٣

٢٨٤

٢٨٥

٢٨٦

٢٨٧

٢٨٨

٢٨٩

٢٩٠

٢٩١

٢٩٢

٢٩٣

٢٩٤

٢٩٥

٢٩٦

٢٩٧

٢٩٨

٢٩٩

٣٠٠

٣٠١

٣٠٢

٣٠٣

٣٠٤

٣٠٥

٣٠٦

٣٠٧

٣٠٨

٣٠٩

٣١٠

٣١١

٣١٢

٣١٣

٣١٤

٣١٥

٣١٦

٣١٧

٣١٨

٣١٩

٣٢٠

٣٢١

٣٢٢

٣٢٣

٣٢٤

٣٢٥

٣٢٦

٣٢٧

٣٢٨

٣٢٩

٣٣٠

٣٣١

٣٣٢

٣٣٣

٣٣٤

٣٣٥

٣٣٦

٣٣٧

٣٣٨

٣٣٩

٣٤٠

٣٤١

٣٤٢

٣٤٣

٣٤٤

٣٤٥

٣٤٦

٣٤٧

٣٤٨

٣٤٩

٣٥٠

٣٥١

٣٥٢

٣٥٣

٣٥٤

٣٥٥

٣٥٦

٣٥٧

٣٥٨

٣٥٩

٣٦٠

٣٦١

٣٦٢

٣٦٣

٣٦٤

٣٦٥

٣٦٦

٣٦٧

٣٦٨

٣٦٩

٣٧٠

٣٧١

٣٧٢

٣٧٣

٣٧٤

٣٧٥

٣٧٦

٣٧٧

٣٧٨

٣٧٩

٣٨٠

٣٨١

٣٨٢

٣٨٣

٣٨٤

٣٨٥

٣٨٦

٣٨٧

٣٨٨

٣٨٩

٣٩٠

٣٩١

٣٩٢

٣٩٣

٣٩٤

٣٩٥

٣٩٦

٣٩٧

٣٩٨

٣٩٩

٤٠٠

٤٠١

٤٠٢

٤٠٣

٤٠٤

٤٠٥

٤٠٦

٤٠٧

٤٠٨

٤٠٩

٤١٠

٤١١

٤١٢

٤١٣

٤١٤

٤١٥

٤١٦

٤١٧

٤١٨

٤١٩

٤٢٠

٤٢١

٤٢٢

٤٢٣

٤٢٤

٤٢٥

٤٢٦

٤٢٧

٤٢٨

٤٢٩

٤٣٠

٤٣١

٤٣٢

٤٣٣

٤٣٤

٤٣٥

٤٣٦

٤٣٧

٤٣٨

٤٣٩

٤٤٠

٤٤١

٤٤٢

٤٤٣

٤٤٤

٤٤٥

٤٤٦

٤٤٧

٤٤٨

٤٤٩

٤٥٠

٤٥١

٤٥٢

٤٥٣

٤٥٤

٤٥٥

٤٥٦

٤٥٧

٤٥٨

٤٥٩

٤٦٠

٤٦١

٤٦٢

٤٦٣

٤٦٤

٤٦٥

٤٦٦

٤٦٧

٤٦٨

٤٦٩

٤٧٠

٤٧١

٤٧٢

٤٧٣

٤٧٤

٤٧٥

٤٧٦

٤٧٧

٤٧٨

٤٧٩

٤٨٠

٤٨١

٤٨٢

٤٨٣

٤٨٤

٤٨٥

٤٨٦

٤٨٧

٤٨٨

٤٨٩

٤٩٠

٤٩١

٤٩٢

٤٩٣

٤٩٤

٤٩٥

٤٩٦

٤٩٧

٤٩٨

٤٩٩

٥٠٠

٥٠١

٥٠٢

٥٠٣

٥٠٤

٥٠٥

٥٠٦

٥٠٧

٥٠٨

٥٠٩

٥١٠

٥١١

٥١٢

٥١٣

٥١٤

٥١٥

٥١٦

٥١٧

٥١٨

٥١٩

٥٢٠

٥٢١

٥٢٢

٥٢٣

٥٢٤

٥٢٥

٥٢٦

٥٢٧

٥٢٨

٥٢٩

٥٣٠

٥٣١

٥٣٢

٥٣٣

٥٣٤

٥٣٥

٥٣٦

٥٣٧

٥

۱۲۰ اذا ع=م اذن ۱۲۰

اتاکد ان ع لا تساوی س

'و لا تساوي ص

١٥ كلمة \$ = \$م (س) + \$م (ص) + \$م (ع) + \$م (ك)

١٦ دون كلمة،

١٧ التالي ع

١٨ التالي ص

١٩ التالي من

فقد

أدخل كلمة تحتوي على أربعة حروف مع وضع فواصل بين حروف الكلمة؟ ح ١٠، س ب

ملوك ترتيب الكلمة (حاسب) هي الآتي:

حساب	حاسب	حسباً	حیاض
حسباً	احسب	احسب	اسبح
ایحصن	ایصح	صحبا	ساحب
سابع	یسعجا	یحاض	یحسا
یا حصن	باسح	یساح	
استمد			

عند سطر ٤٠ يطلب الحاسب من المبرمج أن يدخل حروف كلمة رباعية الحروف. ثم يمين كلا من هذه الحروف لعنصر مصفوفة اسمها "م". تذكر أن طلب قيمة أي عنصر في المصفوفة يتم بكتابة اسم المصفوفة ويليها قوسان يحتويان على عدد أو تعبير يحدد موقع العنصر. الدورات الثلاث المتداخلة (السطور ٨٠-١٩٠) تستخدم جمل "إذا...إذن" للتأكد من أن قيم كل من عداداتها (أي "م" و "س" و "ع") ستكون مختلفة عن الأخريات عندما يصل التنفيذ إلى سطر ١٤٠. وهذا السطر يجعل الحاسب يحسب رقم الموقع الرابع (أي "ك") وذلك بطرح مجموع أرقام المواقع السابقة من (١٠) وذلك لأن مجموع أرقام المواقع الأربعة يساوي عشرة (أي: $1+2+2+4=10$). وعند سطر ١٥٠ يجمع الحاسب الحروف المختلفة باستخدام المتغيرات الأربعة السابقة ويعين القيمة الناتجة للمتغير "كلمة". وعند سطر ١٦٠ يدون الحاسب هذه القيمة. وبعد اكتمال تنفيذ الدورات الثلاث يكون الحاسب قد دون كل القيم، المحتملة.

يمكن كتابة أسماء المتغيرات المقطعية بدون استعمال علامة الدولار ويتم ذلك باستعمال جملة "عرحر".

١٠-١ عرحر

تستخدم جملة "عرحر" لتعريف أسماء المتغيرات المقطعية. وتستهمل على هذا الشكل:

عرحر(مجال حروف)

بحيث يتبع التمييز "عرحر" تحديدا لمجال حروف، فإذا كتب أي من هذه الحروف في أول اسم متغير فإن الحاسب يعتبره اسم متغير مقطعي (ولو لم تكن علامة الدولار في آخره).

مثال ١٠-٤

السطرات الآتي:

١٠ عرحر م - و

صفحة رقم ٢٤٤ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقامح

يخبر الحاسب بأن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف "م" الى "و" (أي م، ن، ه، و) هي أسماء متغيرات مقطعية. مثلاً: "نبي"، "محيط"، و "٢٢ح" و "مامس" و "هرم" و "١١٦". وكذلك السطر الآتي:

٢٠ عرحر ج - د ' ص

يخبر الحاسب بأن أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف من "ج" إلى "د" والحرف "س" هي أسماء متغيرات مقطعية. بعد تنفيذ سطر ٢٠ السابق يجوز أن نكتب، الآتي:

٢٠ ج="اسم"

٤٠ م=ج\$+"ر"

١٠-٢ طول (...)

دالة "طول (س\$)" تحسب عدد الرموز التي يتكون منها المقطع س\$ (بما في ذلك الفراغات). مثلاً، إذا نفذ الحاسب السطر الآتي:

٥٠ م = طول (س\$)

وكانت قيمة المتغير "م\$" هي المقطع "الحق" فإن م ستأخذ القيمة (٤)، وذلك لأن المقطع "الحق" يتكون من أربعة حروف.

١٠-٢ فراغ\$ (...)

تستخدم دالة "فراغ\$ (س)" لتمييز مقطع مكون من فراغات عددها س، حيث م هي قيمة التمييز الصحيحة بين القوسين. وإذا لم تكن قيمة صحيحة فإنها تحول إلى قيمة صحيحة بإهمال الكسور. ويجب أن تقع قيمة م في المجال من صفر إلى (٢٥٥). مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ك=فراغ (١٠)

يجعل الحاسب يمين عشرة فراغات كقيمة مقطعية للمتغير "ك\$".

مثال ١٠-٥

١٠ من ك=١ الى ١٠

٢٠ دون فراغ\$ (ك) ؛ "*" ؛

٢٠ التالي ك

نفذ

* * * * *

مستعد

ينفذ الحاسب هذا البرنامج كما يلي: في سطر ١٠ يعين الحاسب القيمة (١) للعداد "ك". وفي سطر ٢٠ يدون فراغا واحدا بتأثير من جملة "فراغ\$ (١)" ، ثم يدون نجمة (أي المقطع "\$"). وفي الجولة الثانية تأخذ ك القيمة (٢) ، فيدون الحاسب فراغين ونجمة. وفي الجولة الثالثة يدون ثلاثة فراغات ونجمة ، وهكذا.

١٠-٤ ترتيب (...،...،...)

دالة "ترتيب(م\$،م\$)" تبحث عن بداية ظهور المقطع م\$ داخل المقطع م\$ لأول مرة ، وتمطي الموقع الذي وجد فيه المقطع م\$. وهذا الموقع هو رقم ترتيب الرمز أو المقطع إذا بدأ العد من اليمين. مثلا: ترتيب("اليقين"، "ي") يساوي (٢) وذلك لأن حرف "ي" يظهر لأول مرة في الموقع الثالث في المقطع "اليقين" (ثالث حرف من اليمين). لاحظ أن الياء موجودة في الموقع الخامس أيضا ، ولكن دالة "ترتيب" تمطي موقع الظهور لأول مرة فقط.

صفحة رقم ٢٤٦ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

مثال ١٠-٦

١٠ م = "السيف اصدق ابناء من الكتب"

٢٠ م = "صدق"

٢٠ دون ترتيب (م، م، م)

نقد

٨

مستمد

فموقع الكلمة "صدق" داخل المقطع "السيف اصدق ابناء من الكتب" هو (٨).

وإذا أردنا أن يكون البحث ليس ابتداء من أول رمز، ولكن ابتداء من موقع آخر وليكن ع مثلا فإننا نكتب هذه الدالة على الشكل الآتي:

ترتيب (ع ، م، م ، م)

مثلا دالة " ترتيب (٤، "اليقين"، "ي)" " تجعل الحاسب يبحث عن ظهور الحرف "ي" داخل المقطع "اليقين" لأول مرة ابتداء من الموقع الرابع. وهذا يعني أن الحاسب يبحث في الموقع الرابع أولا ليرى إذا كانت الياء موجودة، فإذا لم تكن موجودة فإنه ينتقل إلى الموقع الخامس، وهكذا. فينتج أن " ترتيب(٤، "اليقين"، "ي)" " يساوي (٥).

ويجب أن تقع قيمة ع في المجال من (١) إلى (٢٥٥). وإذا كانت قيمتها صفرا فإن الحاسب سيدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كانت ع أكبر من "طول(م)"، أو كانت م فارغة أو كانت م غير موجودة في م، فإن دالة "ترتيب" تعطي صفرا. وإذا كانت م فارغة فإن الدالة تعطي قيمة ع أو واحدا.

مثال ١٠-٧

١٠ من ع = ١ إلى ٢٠

٢٠ م = "و تواصلوا بالحق و تواصلوا بالصبر"

٢٠ م = "و"

٤٠ دون ترتیب (ع، ص، ص) ؛ " - " ؛

٥٠ التالي ع

نقد

- 17 - 17 - 17 - 17 - 17 - 17 - 17 - 7 - 7 - 7 - 2 - 2 - 2 - 1
- 22 - 14 - 14 - 14 - 17 - 17 - 17

استغفر

هذا البرنامج يحتوي على دالة "ترتيب" مستعملة داخل دورة عدادها المتغير "ع". ولأن قيمة المتغير "ع" تختلف في كل دورة عن الدورات الأخرى فإن الحاسب في كل من هذه الدورات سيبحث عن قيمة المتغير "س" (وهي الحرف "و") داخل س\$ ابتداء من موقع مختلف.

٥-١٠ جزء \$ (...، ...، ...)

يستخدم هذا المصطلح بطريقتين، فهو يستخدم كجملة أو كدالة:

(أ) تستخدم جملة "جزء" لإحلال نص داخل نص آخر. وهي تكتب بالشكل الآتي:

جزء (س، م، ط) = ص

وهي تجعل أول ط من رموز المقطع س\$ تأخذ مكان ط من رموز المقطع س\$ ابتداء من الرمز رقم م في س\$. فإذا كانت (د\$=" إلى بكة") مثلاً، فإن تنفيذ السطر الآتي:

۱۰. جزء (\$) (د\$، ۱۰۵) = "منی"

يضع أول رمز في المقطع "منى" (أي "م") مكان خاص رمز في قيمة المتغير "د\$" (أي "ب") وبالتالي تصبح قيمة المتغير "د\$" الجديدة هي "الى مكة".

وإذا لم تكتب ط فإن الحاسب يستعمل كل رموز المقطع س، وإذا زاد عدد رموز المقطع س، الناتج عن عدد رموز قبل التفسير فإن الرموز الزائدة من الشمال تستهمل. وإذا كانت م أكبر من عدد رموز المقطع س، فإن خطأ سيحدث، وسيدون الحاسب رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كانت ط

أكبر من عدد رموز المقطع م\$ فإن الحاسب يعتبر أن قيمة ط هي عدد رموز المقطع م\$.
م\$.

مثال ١٠-٨

١٠ م\$ = "ان ينصر الله المسلمين فلا غالب لهم"

٢٠ دون " "؛ م\$

٣٠ جزء\$ (من\$ ٤٠٤٠) = "يخذلهم"

٤٠ جزء\$ (من\$ ٤٠٢٧٠) = "ناصر"

٥٠ دون "و"؛ م\$

فقد

ان ينصر الله المسلمين فلا غالب لهم

و ان يخذل الله المسلمين فلا ناصر لهم

مستعد

سطر ٢٠ في هذا البرنامج يجعل الحاسب يستبدل الأربعة رموز الأولى من رموز المقطع "يخذلهم" مكان أربعة رموز في قيمة "م\$". ابتداء من الرمز الرابع. وسطر ٤٠ يجعل الحاسب يستبدل أربعة رموز من رموز المقطع "ناصر" مكان أربعة رموز في قيمة م\$ ابتداء من الرمز السابع والعشرين. سطر ٥٠ يدون قيمة م\$ الناتجة مسبوقة بحرف "و".

ملحظة : الجملة المذكورة في هذا المثال ليست آية قرآنية

ب) دالة "جزء\$ (م\$، ط)" تعطي مقطعا جزئيا طوله ط من المقطع م\$ ابتداء من الموقع رقم م. فإذا كانت (م\$="سورة القيامة") مثلاً، فإن "جزء\$ (م\$، ٨٠٤٠)" ستعطي أربعة حروف ابتداء من الحرف الثامن في "م\$" وتساوي "قيام". أما إذا حذف ط، أو كانت قيمتها أكبر من عدد الحروف ابتداء من الموقع م إلى نهاية المقطع، فإن دالة "جزء\$" ستعطي كل الحروف ابتداء من الحرف ذي الموقع م إلى نهاية المقطع. وإذا كانت قيمة م أكبر من "طول(م\$)"، فإنها تعطي مقطعا خالياً. وإذا كانت م تساوي صفراً فإن رسالة خطأ ستدون.

مثال ١٠-٩

١٠ م\$ = "ويخزن الحاسب المعلومات في الاقراص المغناطيسية"
 ٢٠ دون جزء\$ (م\$ ٦٠٧٠) ، جزء\$ (م\$ ٢٧٠)
 نفذ
 الحاسب الاقراص المغناطيسية
 مستعد

مثال ١٠-١٠

١٠ ملاحظة برنامج يدون الكلمات المدخلة بطريقة معكوسة
 ٢٠ ادخل "الكلمة"؛ م\$
 ٢٠ من ا=طول(م\$) الى ١ الخطوة -١
 ٤٠ دون جزء\$ (م\$ ١٠١٠)
 ٥٠ التالي ا
 نفذ
 الكلمة؟ برتقال
 لاقترب
 مستعد

١٠-٦ يمين\$ (...) و شمال\$ (...)

دالة "يمين\$ (م\$ ع)" تعطي الرموز التي عددها ع ابتداء من يمين المقطع م\$. مثال " يمين\$ ("جنات عدن" ٥٠) " تعطي المقطع "جنات".

ودالة "شمال\$ (م\$ ع)" تعطي الرموز التي عددها ع ابتداء من شمال المقطع م\$. مثال " شمال\$ ("جنات عدن" ٥٠) " تعطي "ت عدن".

صفحة رقم ٢٥٠ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

ويجب أن تقع ع في المجال من (١) الى (٢٥٥). وإذا كانت قيمة ع أكبر أو تساوي "طول(م\$)" فإن الحاسب يعطي كل المقطع م\$.

مثال ١٠-١١

١٠ م\$ = "السلام عليكم"
٢٠ دون "و" ؛ شمال\$ (م\$، ٥) ؛ " ؛ يمين\$ (م\$، ٧) نفذ
و عليكم السلام
مستعد

في هذا البرنامج دون الحاسب حرف الواو ثم أول ستة حروف شمال المقطع "السلام عليكم" (وهو المقطع "عليكم") ، ثم دون فراغا وسبعة حروف من يمين المقطع (وهو المقطع "السلام") فتج المقطع "و عليكم السلام"

٧-١٠ قيمة (...)

دالة "قيمة(م\$)" تعطي القيمة العددية للمقطع م\$. وهي تهمل الفراغات وتأثير الزر "تقدم" الموجود ضمن المقطع. وإذا بدأ المقطع بحرف فإن هذه الدالة تعطي صفرا.

مثال ١٢-١٠

١٠ م\$ = "٨٨"
٢٠ م\$ = "١١"
٢٠ دون قيمة(م\$) + قيمة(م\$) نفذ
٩٩

صفحة رقم ٢٥١ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

مستعد

في هذا البرنامج حول الحاسب المقطعين "٨٨" و "١١" إلى عددين، ثم جمعهما ودون الناتج.

٨-١٠ مقطـ\$ (...)

دالة "مقطـ\$" تعمل بطريقة عكسية لدالة "قيمة\$", فهي تحول القيمة الرقمية إلى قيمة مقطعية.

مثال ١٠-١٢

١٠ = ص ٥

٢٠ = ص ٧

٢٠ = مقطـ\$ (ص) + مقطـ\$ (ص)

٤٠ دون ع \$

نفذ

٧ ٥

مستعد

عند سطر ٢٠ استبدل الحاسب قيمتي المتغيرين "ص" و "س" الرقميتين بقيمتين مقطعيتين وعين ناتج جمعهما المقطعي للمتغير "ع". وعند سطر ٤٠ دون قيمة "ع\$" وهي المقطع "٧ ٥" وذلك لأن جمع قيمتين مقطعيتين ينتج مقطعا واحدا يشمل كلا المقطعين. لاحظ أن الفراغ المخصص لإشارة العدد اعتبر ضمن المقطع.

٩-١٠ ادخل§ (...)

-تنفيذ دالة "ادخل§(م)" يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج متظفرا من المبرمج إدخال مقطع يحتوي على عدد من الرموز يساوي م بواسطة لوحة الأزرار. والرموز التي تدخل لا تظهر على الشاشة. مثلا تنفيذ السطر الآتي:

٥٠ م§=ادخل§(١٠)

يجعل الحاسب يوقف البرنامج متظفرا إدخال مقطع مكون من عشرة رموز، فإذا أدخلها المبرمج فإن الحاسب يكمل التنفيذ. (دون أن يضغط المبرمج على زر "إرسال")، ويعين القيمة المدخلة للتغير "م§".

مثال ١٠-١٤

كثيرا ما تستخدم دالة "ادخل§" في عملية توجيه سير البرنامج أثناء تنفيذ فالسطور التالية مثلا تشكل جزءا من برنامج. وهي تجعل الحاسب يدون سؤالا لمستعمل الحاسب، ثم يوقف التنفيذ متظفرا الإجابة بحرف "ن" ("نعم") أو بحرف "ل" ("لا"):

:

١٠٠ دون "هل تريد إعادة العملية (ن/ل) ؟"

١١٠ م§=ادخل§(١)

١٢٠ إذا م§ = "ن" اذن ١٠ يوافق إذا م§ = "ل" اذن انه والا

اذهب الى ١٠٠

تنفيذ سطر ١٠٠ يجعل الحاسب يدون المقطع الذي يقع بين علامات الاقتباس. وتنفيذ سطر ١١٠ يجعل الحاسب يوقف تنفيذ هذا البرنامج متظفرا إدخال مقطع مكون من رمز واحد ليعينه كقيمة للتغير "م§". فإذا أدخل المبرمج هذا الرمز فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٢٠، وحينئذ يقارن الحاسب بين قيمة المتغير "م§" والحرف "ن". فإن كانت قيمة "م§" تساوي "ن" فإن الحاسب ينتقل إلى سطر ١٠. وإذا لم تكن كذلك فإنه ينفذ ما بعد كلمة "والا" الأولى فيقارن قيمة المتغير "م§" مع "ل"، فإذا تساوتا فإن الحاسب ينهي التنفيذ، وإذا لم تتساويا فإن الحاسب ينفذ ما بعد "والا" الثانية وينتقل إلى سطر ١٠٠، ليعيد طرح السؤال من جديد. ولقد استخدمنا ههنا السطور في البرنامج التالي الذي يتطلب من المبرمج إدخال مقطع ما، ثم يدون مقطعا آخر مكونا من أول

صفحة رقم ٢٥٢ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

رمز و آخر رمز في المقطع المدخل (باستخدام دالتي "يمين" و "شمال") :

١٠. ملاحظة برنامج يطلي اول رمز و آخر رمز في المقطع المدخل.
٢٠. ادخل "ادخل المقطع" : م\$
٢٠. دون يمين\$ (م\$١٠) + شمال\$ (م\$١٠)
١٠٠. دون "هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)"
١١٠. م\$ = ادخل\$ (١)
١٢٠. اذا م\$ = ن" اذن ٢٠ والا اذا م\$ = ل" اذن انه والا ١٠٠

فقد

ادخل المقطع ؟ اذسان

ان

هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)

[يخطئ المستعمل على زر "ن"]

ادخل المقطع ؟ باهر

بر

هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)

[يخطئ المستعمل على زر "ل" خطأ]

هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)

[يخطئ المستعمل على زر "ل" لايقاف التنفيذ]

مستعد

١٠-١١ معاملة الأرقام في المقاطع

عندما تدون الأعداد على الشاشة يدون الحاسب أرقام هذه الأعداد من اليسار إلى اليمين. فتدوين العدد (٥٤٢٢١) مثلاً يتطلب منا تدوين الأرقام حسب التسلسل الآتي: ٥ - ٤ - ٢ - ٢ - ١. وإذا استخدمت دالة مقطعية مع قيمة مقطعية تحتوي على أرقام فإن هذه الأرقام تعامل وكأن مواقعها في المقطع هي بحسب ترتيب إدخالها وليس بحسب أماكنها الظاهرة على الشاشة.

صفحة رقم ٢٥٤ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقامع

مثال ١٥-١٠

١٠ دون ترتيب الرقم "٧" في المقطع "م١٧٢٤٥١٧ج٦" هو ثمانية، وذلك لأن الرقم "٧"

٢٠ دون شمال "٢٠١٢٢٤٥" (ترتيب إدخال حروف هذا المقطع يتم حسب الآتي:

نقذ

٨

٤٥

مستعد

لاحظ أن ترتيب الرقم "٧" في المقطع "م١٧٢٤٥١٧ج٦" هو ثمانية، وذلك لأن الرقم "٧" هو ثامن رقم يدخل عند تدوين هذا المقطع (ترتيب إدخال حروف هذا المقطع يتم حسب الآتي: م - ١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٥ - ٦ - ٧ - ٨ - ٩ - ١٠).

مثال ١٦-١٠

١٠ دون جزء "م١٧٢٤٥١٧ج٦" هو ثمانية، وذلك لأن الرقم "٧"

نقذ

٤٥١٢٢

مستعد

لاحظ أن إدخال حروف وأرقام المقطع "م١٧٢٤٥١٧ج٦" يتم حسب التسلسل الآتي:

م - ١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٥ - ٦ - ٧ - ٨ - ٩ - ١٠

وتدوين جزء هذا المقطع الذي يبدأ من الموقع رقم ٢ والذي طوله خمسة أحرف هو الجزء ٢ - ٣ - ٤ - ٥ - ٦ الذي يعطي المقطع "٤٥١٢٢" (كما ظهر في النتيجة).

وخلاصة القول هي: أن الأرقام في المقامع تعامل بحسب تسلسل إدخالها (تسلسل النقط على أزرارها)، وليس بحسب موقعها الظاهر على الشاشة.

صفحة رقم ٢٥٥ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

ملخص الفصل العاشر

- ١) المقطع قد يحتوي على حروف وأرقام أو رموز، ويوضع غالبا بين زوجين من علامات الاقتباس.
- ٢) أسماء المتغيرات المقطعية يجب أن تنتهي بعلامة الدولار، إلا إذا استخدمت جملة "عحر".
- ٣) توجد دوال خوارزمي مخصصة لإجراء عمليات معينة على المقاطع.
- ٤) الأرقام في المقاطع ليست لها أية قيمة عددية.
- ٥) الأرقام في المقاطع تعامل بحسب تسلسل الضغط على أزرارها أثناء كتابة هذه المقاطع، وليس كما تظهر على الشاشة.

صفحة رقم ٢٥٦ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

تمارين الفصل العاشر

ت ١٠-١

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح في القائمة التالية؟ ولماذا؟

(أ) ١٠ حسن = "٤٢١"

(ب) ٢٠ اذا ص = ص = ص اذن ٦٠

(ج) ٢٠ بدل ك' ع'

(د) ٤٠ ن = "٢٨" + ن

(هـ) ٥٠ ن ص = "باب"

(و) ٦٠ دون "٢٨٥٢م"

(ز) ٧٠ من م = الى ٨٠

٨٠ ص (م) = ص (٢+م)

٩٠ التالي م

(ح) ١٠٠ عرحر ا- د ، ص- ط ، ث' م : ص = "رقم"

(ط) ١١٠ دون طول (الاعراف)

(ي) ١٢٠ ص = طول (ص)

(ك) ١٢٠ ص = طول (ص)

صفحة رقم ٢٥٧ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقاطع

(ل) ١٤٠ م = طول (م\$)

(م) ١٥٠ ر = فراغ\$ (١٠)

(ن) ١٦٠ ت\$ = "م" + فراغ\$ (م)

(م) ١٧٠ ع = ترتيب\$ (ع، "محسن"، "حس")

(ع) ١٨٠ جزء\$ (م، م\$، ع) = ن\$

(ف) ١٩٠ م\$ = جزء\$ ("الثقلين"، "٤"، "٢")

(م) ٢٠٠ ي\$ = شمال\$ (خ\$، ع)

(ق) ٢١٠ ب = ٢ + قيمة (ل\$) ↑ ٢

(ر) ٢٢٠ ج = ٢ + مقطع\$ (٢٢)

(ش) ٢٢٠ م\$ = "٢١" + مقطع\$ (٨٠)

ت ٢-١٠

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

(أ) تعيين المقطع "حسن" للمتغير "م\$"

(ب) إضافة المقطع "*" للمتغير "م\$"، وتعيين النتيجة كقيمة جديدة لـ "م\$".

(ج) جعل كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "ت" أو "ذ" أو "ل" أو "م" أو "ن" أو "ه" أو "و" أسماء متغيرات مقطعية.

(د) ضرب عدد رموز قيمة المتغير "م\$" بثلاثة وتعيين الناتج للمتغير "ب".

(ه) تعيين مقطع مكون من فراغات للمتغير "ك\$"، وعدد هذه الفراغات يساوي عدد

رموز المتغير "م\$".

(و) تدوين موقع بداية ظهور المقطع "شق" داخل المقطع "الانشقاق".

(ز) تدوين موقع بداية ظهور المقطع "من" في قيمة المتغير "م\$"، بحيث يبدأ البحث من الرمز الثالث.

(ح) تدوين موقع بداية ظهور قيمة المتغير "م\$" في قيمة المتغير "م\$"، بحيث يبدأ البحث من الرمز الذي يمثل عدد رموز قيمة المتغير "م\$".

(ط) تدوين أول رمزين في المقطع "\$#\$" مكان رابع وخامس رمزين في قيمة المتغير "م\$".

(ي) إحلال عشرة فراغات مكان عشرة رموز في قيمة المتغير "ك\$" ابتداء من موقع بداية ظهور المقطع "لا" في قيمة "ك\$".

(ك) تدوين سبعة رموز من رموز قيمة المتغير "ن\$" ابتداء من الرمز الخاص.

(ل) إحلال خاص وسادس رمزين من رموز قيمة المتغير "س\$" محل سابع وثامن رمزين من رموز قيمة المتغير "م\$".

(م) تدوين المقطع المكون من أول رمزين من رموز قيمة المتغير "م\$" مجموعاً إلى آخر ثلاثة رموز في "م\$".

(ن) تدوين المقطع الذي يقع بعد أول حرف "ن" في قيمة المتغير "ر\$" باستخدام دالة "شمال\$".

(س) تدوين القيمة العددية للمقطع "٢٤".

(ع) تدوين القيمة العددية للمقطع المكون من آخر ثلاثة رموز من رموز قيمة المتغير "ع\$".

(ف) تحويل ناتج ضرب قيمة المتغير "د" في (٥) إلى مقطع وتميئته للمتغير "و".

(ص) إعطاء العدد المكون من آخر رقمين في العدد الآتي (٢٢٤١٥)، وتعيين هذا

صفحة رقم ٢٥٩ / لغة خوارزمي / الفصل العاشر / المقامع

العدد للمتغير "م". استخدم الدوال المقلمية فقط لعمل ذلك.

[إرشاد: ابدأ بتحويل قيمة "م" إلى مقطع أولا]

ق) تعيين مقطع مكون من ثمانية رموز للمتغير "ع" يدخل عن طريق لوحة الأزرار بحيث يستمر التنفيذ بعد إدخال الرمز الثامن بصورة تلقائية.

الفصل الحادي عشر

شفرة الرموز

١-١١ تمثيل الرموز داخل الحاسب

عندما تمثل المقاطع داخل الحاسب، لا تخزن الرموز التي تكون هذه المقاطع كرموز، ولكنها تخزن على شكل شفرات عددية، وكل رقم وحرف ورمز يمثل عدد خاص به. وهذه العلاقة بين الرموز المختلفة وشفراتها تسمى شفرة الرموز أو "شفرة" اختصاراً. وملحق "ز" يبين قائمة بشفرة الرموز هذه. (انظر ملحق "ز")

فمادة الجمع مثلاً تخزن في الحاسب على شكل شفرتها وهي الرقم (١٧١). لاحظ في قائمة " شفرة الرموز " أن شفرة الحرف الهجائي الواحد هي أكبر من أي شفرة من شفرات الحروف الهجائية التي قبله وأسطر من أي شفرة من شفرات الحروف الهجائية التي بعده. مثلاً، شفرة حرف الجيم هي (٢٢١) وهي أكبر من شفرة حرف الألف وهي (٢٢٦) وأسطر من شفرة الدال وهي (٢٢٤) وهكذا.

٢-١١ مقارنة رموز المقاطع

استعملنا فيما سبق عملية اختبار مساواة مقطعين، مثلاً السطر:

٥٠ إذا مـ\$="الكتاب" اذهب الى ٨٥

يقارن بين قيمة المتغير "مـ\$" والقيمة المقطعية "الكتاب". فإذا تساوتا (أي أن العلاقة صحيحة) فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٨٥، وأما إذا لم تتساويا (أي أن العلاقة غير صحيحة) فإن الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها. ويمكن استخدام العلاقات الأخرى التي تقارن بين القيم الرقمية (مثل: <, >, =, <=, >=, ..) لمقارنة القيم المقطعية. فإذا كان لدينا مقطعان فإن المقارنة بينهما تتم كما يلي:

ينظر الحاسب للرمز الأول في كل من المقطعين، ويقارن قيمتي شفرتيهما فإذا كانت شفرة الرمز الأول في المقطع الأول أكبر من شفرة الرمز الأول في المقطع الثاني فإن الحاسب يعتبر المقطع الأول بأكمله أكبر من الثاني. وإذا كانت شفرة الثاني أكبر من شفرة الأول فإن الحاسب يعتبر المقطع الثاني بأكمله أكبر من الأول ويوقف المقارنة. وأما إذا تساوت الشفرتان (بمعنى أن المقطعين يبدأان

صفحة رقم ٢٦٤ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

بنفس الرمز) فإن الحاسب يتقل لمقارنة الرمز في كل من المقطعين وهكذا. وإذا كانت شفرات الرموز كلها في الأول مساوية لشفرات نظائرها في الثاني فإن الحاسب يعتبر المقطعين متساويين. وإذا انتهت رموز أحد المقاطع بينما لم تنته رموز الآخر فإنه يعتبر الأول أسفر من الأخير. وهنا نستطيع أن نقول: أن نتيجة المقارنة بين المقطعين يحددها أول اختلاف في رموزهما.

مثال ١١-١

(١) "ش" < "س"

لأن شفرة حرف الشين أكبر من شفرة حرف السين.

(٢) "ا" < "اب"

لأن شفرة الرمز الثاني في "ا" (حرف الميم) أكبر من شفرة الرمز الثاني في "اب" (حرف الباء).

(٣) "مليون" > "واحد"

لأن شفرة الرمز الأول في "مليون" (حرف "م" وشفرة هي ٢٥٠) أسفر من شفرة الرمز الأول في "واحد" (حرف "و" وشفرة هي ٢٥٢).

(٤) "عمر" = "عمر"

لأن نظائر رموز المقطع الأول كلها (في قائمة شفرة الرموز) تساوي نظائر رموز المقطع الثاني.

(٥) "عاد" > "عادي"

لأن المقطع "عاد" ينتهي قبل انتهاء المقطع "عادي"

(٦) "عاد" < "عاد"

لأن المقطع الأول فيه فراغ زيادة عن الثاني.

(٧) ت \$ < ٢٦ رمضان ١٤٠١ " إذا كانت ت \$ = ٢٧ رمضان ١٤٠٢

وذلك لأن شفرة الرقم (٧) أكبر من شفرة الرقم (٦).

صفحة رقم ٢٦٥ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

وتستخدم عملية المقارنة بين المقاطع بوجه خاص في عملية ترتيب المقاطع أبجديا. فإذا نظرنا إلى ملحق - ز فإننا نلاحظ أن شفرات الحروف الأبجدية التي تقع في بداية الترتيب الأبجدي، أسفر من شفرات الحروف الأبجدية التي تقع في نهاية الترتيب الأبجدي. مثلاً، إذا كان عندنا تسلسل الحروف الآتي:

ج ، د ، ر ، ا ، ي ، ع ، ل ، م ، ب ، ق

ثم أعدنا ترتيبها بحسب شفراتها. فإننا نحصل على الترتيب الآتي:

ا ، ب ، ج ، د ، ر ، م ، ع ، ق ، ل ، ي

وكذلك، إذا كانت عندنا الأسماء الآتية:

عبد الله محسن، أكرم حميد، حمدان يوسف، توفيق سابر، حمد رشيد، عبد الله عمر

ثم رتبنا هذه الأسماء من الأسفل إلى الأكبر حسب شفرة الرموز فإننا نحصل على الترتيب الآتي:

أكرم حميد، توفيق سابر، حمد رشيد، حمدان يوسف، عبد الله عمر، عبد الله محسن

لاحظ أن الفراغ الذي بعد حرف "د" في "حمد" هو أسفر من حرف "ا" في "حمدان"، لذلك يعتبر الحاسب "حمد رشيد" أسفر من "حمدان يوسف". (انظر تمريني ١١-٢ و ١١-٤)

وتوجد في لغة خوارزمي عدة دوال تربط بين الرمز وشفرته وهي:

١١-٢ رمز\$(...)

دالة "رمز\$(م)" تعطي الرمز المقابل للقيمة العددية م في شفرة الرموز. ويجب أن لا تزيد قيمة م عن (٢٥٥). مثلاً، "رمز\$(٢٢٦)" تعطي حرف الواو.

صفحة رقم ٢٦٦ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

مثال ٢-١١

٥ ملاحظة تدوين كلمة "احد" باستعمال نظائر رموزها في شفرة الرموز.
١٠ دون رمز\$(٢٢٦)؛ رمز\$(٢٢٢)؛ رمز\$(٢٢٤)
نفذ
احد
مستعد

٤-١١ شفرة (...)

دالة "شفرة(م\$)" تعطي القيمة العددية من شفرة الحروف لأول رمز في المقطع م\$.
وإذا كان المقطع م\$ فارغا فإن ذلك سيحدث خطأ، وسيدون الحاسب رسالة الخطأ الآتية:
"خطأ في متغيرات الدالة".

مثال ٢-١١

١٠ م\$ = "عين"
٢٠ دون شفرة(م\$)، شفرة("ع")
نفذ
٢٤٤ ٢٤٤
مستعد

(٢٤٤ هي شفرة حرف العين)

[REDACTED]

1

----- التقرير اليومي -----

استعداد

تَفْذُ

Journal

صفحة رقم ٢٦٨ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

ملخص الفصل الحادي عشر

- (١) كل رمز تستخدمه لغة الخوارزمي يُمثل داخل الحاسب بشفرة خاصة به.
- (٢) للمقارنة بين مقطعين يبحث الحاسب عن أول اختلاف في رموزهما ابتداء من اليمين والرمز ذو الشفرة الأكبر يعتبره الحاسب أكبر من الرمز ذي الشفرة الأصغر.
- (٣) الدوال "رمز" و"شفرة" و"مقطع" تمكنا من الحصول على الرمز باستعمال شفرته وعكس ذلك صحيح.

صفحة رقم ٢٦٩ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

تمارين الفصل الحادي عشر

ت ١-١١

ما يلي قائمة بأزواج من المقاطع بين العادة بينهما:

المقطع الأول	المقطع الثاني
"هائي"	"عمر"
"ا ب ت"	"٢٢١"
"ابجد"	"ابجد"
"٢٠"	"٢٠"
"مدن"	"مدينة"
"*#"	"\$#"
"٣٥"	"٢٢"
"٩٦"	"٤٦"
"٨٢\٤\٢"	"٨٢-٤-٢"
"من هنا"	"منها"
"عمر حسن"	"عمر حسان"
"٣٥"	"٢٢"

ت ٢-١١

اكتب سطور برامج لعمل ما يأتي:

(أ) إذا كانت قيمة المتغير "م\$" أكبر من قيمة المتغير "م\$" عند سطر ١٠ فإن التنفيذ ينتقل الى سطر ٢٠٠.

(ب) إذا كانت قيمة عنصر المصفوفة "م\$(م)" أصغر من قيمة العنصر "م\$(م)" عند

صفحة رقم ٢٧٠ / لغة خوارزمي / الفصل الحادي عشر / شفرة الرموز

سطر ٢٠. فإن الحاسب يستبدل قيمتهما بيمينهما البعض.

ج) إذا كانت قيمة المتغير "م\$" لا تساوي قيمة المتغير "م٢\$", وكانت قيمة المتغير "م٢\$" أصغر أو تساوي قيمة المتغير "م\$", فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٥٠.

د) إذا كانت قيمة المتغير "ك\$" مطابقا إليها المقطع "ون" أكبر من قيمة المتغير "ل\$" عند سطر ٤٠ فإن الحاسب يدون قيمة المتغير "ل\$" ثم ينتقل إلى سطر ٤٠٠. وإلا فإن الحاسب يدون قيمة المتغير "ك\$" (عند سطر ٤٠).

ت ٢-١١

أجب عن السؤالين التاليين:

أ) إلى جانب تغيير محتوى جملة "بيانات"، ما هو أقل تعديل يمكن أن تجريه على البرنامج المكتوب في مثال ٨-٦ لجعله يعمل على ترتيب الأسماء بدلا من الأعداد.

ب) بين شكل جمل "بيانات" في أ) إذا أردنا ترتيب الأسماء التالية (بهذا التسلسل): ماسر احمد، بهاء الدين زياد، سلمان بكر، ياسر منير، بسام حسام.

ت ٤-١١

اكتب برنامجا يستخدم مصفوفة مقلبية لترتيب المقاطع أبجديا. نفذ هذا البرنامج بقراءة التسلسل الآتي من أسماء الصحابة (رضوان الله عليهم): عمرو بن العاص، سهيب الرومي، أبو هريرة، سعد بن أبي وقاص، علي بن أبي طالب، أبو عبيدة بن الجراح، خالد بن الوليد، مصعب بن عمير، الزبير بن العوام

ت ٥-١١

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ) تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي (٢٤٥).

ب) تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي قيمة المتغير "ص".

ج) تدوين شفرة أول رمز في قيمة المتغير "ص\$".

د) تدوين الرمز التالي في الترتيب الأبجدي لأول رمز في قيمة المتغير "ص\$" (مثلاً، إذا ص\$="خ" فإن الحاسب يدون حرف الدال).

هـ) تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي (١٨٩) مكرراً (٢٥) مرة.

و) تعيين المقطع المكون من تكرار أول رمز في قيمة المتغير "ل\$" خمسين مرة للمتغير "ع\$".

ت ٦-١١

اكتب برنامجاً يدون جزءاً من قائمة شفرة الرموز، وهذا الجزء يحدده عدداً يدخلها المبرمج، ثم نفذ البرنامج لتدوين جزء القائمة الذي يبدأ من الشفرة (١٧٦) إلى الشفرة (١٨٥).

ت ٧-١١

اكتب برنامجاً يقرأ قيمتي مقطعين، ثم يحدد أيهما أكبر من الآخر دون استعمال عملية مقارنة المقاطع، وإنما باستخدام عملية مقارنة الأعداد.

ت ٨-١١

اكتب برنامجاً لصياغة جمل (يدخلها المبرمج) باستعمال شفرة يعملها المبرمج. استخدم الشفرة الناتجة من استبدال الرموز التي تكون شفرتها من (١٥٥) إلى (١٨٥) بالرموز التي تكون شفرتها من (٢٢٤) إلى (٢٥٤) على الترتيب، والعكس صحيح. مثلاً حرف "ب" (شفرته ٢٢٧) يستبدل بالرمز "[" (شفرته ١٥٨). الرموز التي تقع خارج هذين المجالين تبقى كما هي. يجب أن يعمل البرنامج بحيث لو أدخلت جملة مكتوبة بالشفرة فإن البرنامج سيمطي الجملة الأصلية.

الفصل الثاني عشر

الادخال والاخراج

صفحة رقم ٢٧٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

إن جمل ودوال الإدخال والإخراج هي تلك التي تستعمل في عملية نقل البيانات من وإلى الحاسب. وقد سبق أن عرضنا كثيراً منها، وهنا نذكرها مرة أخرى مع ذكر جمل ودوال الإدخال والإخراج الأخرى.

١-١٢ الإدخال

١-١-١٢ اقرا و بيانات

جملة "اقرا" تجعل الحاسب يقرأ القيم من جملة "بيانات" ويمينها لأسماء المتغيرات التي تلي المصطلح "اقرا". ويجب أن تكون أسماء المتغيرات في جملة "اقرا" والقيم في جملة "بيانات" منفصلة عن بعضها بفواصل. ويجب أن تتوافق أنواع المتغيرات في جملة "اقرا" مع أنواع البيانات المقابلة لها في جملة "بيانات" (أي عددية أو منطقية).

٢-١-١٢ اعدق

إذا نفذ الحاسب جملة "اعدق" ثم مر على جملة "اقرا" فإنه سيقرا القيم من أول جملة "بيانات" في البرنامج وإن كانت قد قرئت من قبل.

مثال ١-١٢

٥ بيانات ١

صفحة رقم ٢٧٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

٦ بيانات ٢٠٢

١٠ اقرا ص : دون "ص"؛ ص

٢٠ اقرا ص : دون "ص"؛ ص

٢٠ اعدق

٤٠ اقرا ع : دون "ع"؛ ع

نفذ

ص = ١

ص = ٢

ع = ١

مستعد

عند سطر ١٠ قرأ الحاسب أول قيمة في جمل "بيانات" (سطره) وعينها للمتغير "ص". وعند سطر ٢٠ قرأ ثاني قيمة في البيانات (سطر ٦) وعينها للمتغير "ص". وعند سطر ٤٠ قرأ الحاسب أول قيمة مرة أخرى وعينها للمتغير "ع"، وذلك لأن جملة "اقرا" في سطر ٤٠ سبقت بجملة "اعدق".

ويمكن تحديد سطر جملة "بيانات" المراد البدء بقراءة القيم من عنده بعد تنفيذ جملة "اعدق"، ويتم هذا بكتابة رقم سطر جملة "بيانات" أمام المصطلح "اعدق". مثلاً، إذا وضع الـ ٦ أمام كلمة اعدق في سطر ٢٠ في البرنامج السابق بحيث يصبح كالآتي:

٢٠ اعدق ٦

فإن نتيجة تنفيذ البرنامج تصبح كما يلي:

ص = ١

ص = ٢

ع = ٢

لاحظ أنه إذا أُلغي سطر ٢٠ فإن القراءة تتم بصورة عادية، وتصبح النتيجة هي:

ص = ١

ص = ٢

ع = ٢

٢-١-١٢ ادخل

جملة "ادخل" تجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج ويدون علامة استفهام متظرا إدخال البيانات عن طريق لوحة المفاتيح. وإذا كتب مقطع بين زوجين من علامات الاقتباس بعد كلمة "ادخل" متبوعا بفاصلة منقوطة، فإن الحاسب يدون هذا المقطع قبل علامة الاستفهام. ويجب أن يتوافق نوع البيانات المدخلة مع نوع المتغيرات المقابلة لها في جملة "ادخل".

مثال ٢-١٢

١٠ ادخل "ادخل الرقم، الترتيب": م، م\$

نفذ

مستعد

نفذ

ادخل الرقم، الترتيب؟ ١٠، ١

مستعد

١٢-١-٤ ادخل سطر

تستخدم جملة "ادخل سطر" لقراءة سطر كامل (قد يصل عدد رموزه إلى ٢٥٤) رمزا وتمييزه لاسم متغير مقطعي. وتتكون هذه الجملة من المصطلح "ادخل سطر" يليه اسم المتغير. وإذا أردت أن تدون مقطعا قبل طلب الإدخال مباشرة فاكتب هذا المقطع محاطا بزوجين من علامات الاقتباس ومتبوعا بفاصلة منقوطة قبل اسم المتغير المقطعي. ويعين الحاسب (بعد تنفيذ هذه الجملة) كل ما يدخل حتى النقط على زر "ارسل" لهذا المتغير. ولا تظهر علامة الاستفهام إلا إذا كانت ضمن المقطع الذي يلي المصطلح "ادخل سطر". وتستخدم هذه الجملة عادة عندما يراد تعيين قيمة طويلة تحتوي على فواصل وعلامات اقتباس و"تقدم" وفراغات لمتغير مقطعي واحد.

صفحة رقم ٢٧٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

وإذا كنت تكتب سطرًا استجابة لتنفيذ هذه الجملة ثم أردت إلغاء ما حفظت على زري "إشارة" و"ط" معاً، وبذلك يلغي الحاسب ما قرأه ويعود لحالة الاستعداد لتلقي الأوامر. وإذا أردت بعد ذلك أن تدخل السطر مرة أخرى فننفذ الأمر "استمر"، وهنا يطلب الحاسب إدخال السطر مرة أخرى.

مثال ١٢-٢

١٠ ادخل سطر "العنوان ٢"؛ ع \$

٢٠ دون "العنوان ٢"؛ ع \$

نفذ

العنوان ٢ ١٦\٢٧ شارع محمد الفاتح ، النقرة ، الكويت .

العنوان ٢: ١٦\٢٧ شارع محمد الفاتح ، النقرة ، الكويت .

ستتمد

لاحظ أن الفاصلة في العنوان السابق لا تنهي قيمة "ع \$".

١٢-١-٥ ادخل \$ (...)

دالة "ادخل \$(ح)" تعطي مقطعا يحتوي على ح من الرموز يدخل بواسطة لوحة الأزرار (انظر دالة "ادخل \$" - الفصل العاشر).

مثال ١٢-٤

١٠ ن \$ = ادخل \$(١)

٢٠ ح = قيمة (ن \$)

٢٠ عند ح اذهب الى ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠٠٠

٢-١٢ الإخراج

١-٢-١٢ دون

تستخدم جملة "دون" لتدوين النتائج على الشاشة. وإذا خلت هذه الجملة من التمييزات فإن سطرًا فارغًا سيدون. (انظر جملة "دون" - الفصل الثالث)

٢-٢-١٢ اطبع

جملة "اطبع" لها نفس عمل جملة "دون" غير أنها تطبع النتائج بالآلة الطباعة على ورق بدلاً من الشاشة. فإذا كتبنا أيًا من البرامج السابقة مع استبدال المصطلح "دون" بـ "اطبع" فإن الناتج ستطبع على ورقة.

٢-٢-١٢ دون باستخدام

تستعمل جملة "دون باستخدام" للتحكم في شكل القيم العددية والمقطعية عند تدوينها. والجملة تتكون من المصطلح "دون باستخدام"، يليه تعبير مقطعي يسمى المجال الشكلي، وهو يتكون من مجموعة من الرموز التي تحدد وتوضح كيفية شكل القيمة عند تدوينها. يلي المجال الشكلي فاصلة منقوطة، ثم تمييزات بالقيم أو أسماء المتغيرات المراد تدوينها، مفصولة عن بعضها البعض بفواصل. وفيما يلي شرح لرموز المجال الشكلي:

أ- رموز المجال الشكلي المقطعي:

(١) ١ : علامة التعجب) : تجعل الحاسب يدون أول رمز من المقطع فقط.

(٢) (علامة الخطين المائلين) : هذه العلامة تجعل الحاسب يدون أول ع من رموز المقطع، حيث قيمة ع تساوي عدد الفراغات بين الخطين متناظا إليها اثنين. وإذا كانت ع أكبر من عدد رموز المقطع فإن الحاسب يدون هذا المقطع مبتدئا برمز الأول من جهة اليمين ويكمل ما تبقى بفراغات. و أما إذا كانت ع أصغر من عدد رموز المقطع فإن الرموز الزائدة من ناحية الشمال تهمل.

مثال ١٢-٥

١٠ ب\$="ابجدهوز"
٢٠ دون باستخدام"!":ب\$
٣٠ دون باستخدام"\ \"":ب\$
نفذ
ا
ابجد
مستمد

لاحظ أن هناك فراغين بين الخطين المائلين في سطر ٢٠، لذلك دون الحاسب أول أربعة رموز من قيمة المتغير المقطعي "ب".

ب- رموز المجال الشكلي العددي:

(١) # (علامة رقم) : كل رمز "# في المجال الشكلي تمثل رقما. فعدد أرقام العدد المدون باستعمال جملة "دون باستخدام" يساوي عدد رموز "# المكتوبة في المجال الشكلي.

(٢) (العلامة العشرية) : موقع العلامة العشرية في المجال الشكلي يحدد عدد الخانات العشرية في العدد المدون. وإذا زاد عدد الخانات العشرية في

العدد المدون عما هو محدد في المجال الشكلي، فإن الحاسب يقوم بتقريب العدد إلى الخانات المطلوبة.

مثال ١٢-٦

١٠ دون باستخدام "###" : ٢,٥ : ٠,٤٥٥٢ ٠,٦٥,١١١٤ ١,٩٩٩

نقذ

٢,٥٠ ٠,٤٦ ٦٥,١١ ٢,٠٠

مستعد

لاحظ أن الحاسب قرب الكسور العشرية إلى رقمين لأن المجال الشكلي يحتوي على خاتمين فقط للكسر العشري. ولاحظ أيضا أن ترك الفراغات في نهاية المجال الشكلي جعل الحاسب يترك نفس العدد من هذه الفراغات بين الأعداد المدونة.

(٢) + (إشارة موجب) : كتابة الرمز "+" في بداية المجال الشكلي تجعل إشارة العدد تدون قبله، سواء كانت سالبة أو موجبة. وأما إذا كتب هذا الرمز في نهاية المجال الشكلي فإن إشارة العدد تدون بعده.

(٤) - (إشارة سالب) : كتابة الرمز "-" في نهاية المجال الشكلي يؤدي إلى تدوين العدد السالب متبوعاً بإشارة ناقص (-) بعده.

ملاحظة : إذا كان العدد المدون سالبا ولم يحتو المجال الشكلي على علامة "+" في بدايته أو نهايته فإن الحاسب يخصص إحدى الخانات المكتوبة على يسار العلامة العشرية (في المجال الشكلي) لإشارة "-".

صفحة رقم ٢٨٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

مثال ١٢-٧

١٠ دون باستخدام "###,##+" ؛ ٢١,٢٤١ - ٥١,٦٠

٢٠ دون باستخدام "###,##+" ؛ ٢٥,٨٧ - ١٢

نفذ

٢١,٢٤١ - ٥١,٦٠

١٢,٠ + ٢٥,٩ -

مستعد

(٥) ** (علامة النجمتين) : تكتب علامة النجمتين في نهاية المجال الشكلي فتعنيان خاتمين لرقمين زيادة عما هو موجود من رموز "#". وبعد تدوين العدد يملأ الحاسب ما تبقى من فراغات في المجال بالنجوم.

مثال ١٢-٨

١٠ دون باستخدام "###,##+" ؛ ٤٧,٢٦٤

نفذ

٤٧,٢ ***

مستعد

المجال الشكلي في سطر ١٠ جعل الحاسب يعين مت خانات للعدد المدون أحدها خانة عشرية وبقيت ثلاثة فراغات فملئت بالنجوم.

(٦) \$\$ (علامة الدولار) : إذا كتبت العلامة "\$\$" في شمال المجال الشكلي فإن الحاسب يدون علامة الدولار شمال الرقم المدون. وهي تعين خاتمين إضافيتين في المجال الشكلي إحداها علامة الدولار.

صفحة رقم ٢٨٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

مثال ١٢-٩

١٠ دون باستخدام "\$\$###,##" ؛ ٦,٢٦٨

نفذ

\$٦,٢٧

مستعد

(٧) **\$ (علامة الدولار مع نجمتين) : استخدام هذه العلامة يجعل الحاسب يدون علامة الدولار بعد العدد مباشرة، ويملأ الفراغات بالنجوم. وهذه العلامة تعين ثلاث خانات إضافية.

مثال ١٢-١٠

١٠ دون باستخدام "\$\$###,##" ؛ ٤

نفذ

***\$٤,٠٠

مستعد

(٨) ↑↑↑↑ (علامة الأسهم الأربعة) : تكتب العلامة "↑↑↑↑" في شمال المجال الشكلي لتدوين الأعداد بالصورة الأسية، أي باستخدام الشكل "ق من م" حيث "م من م" هي القوة المرفوع إليها العدد (١٠).

مثال ١٢-١١

١٠ دون باستخدام "↑↑↑↑#,##" ؛ ٥٤٢٧١ -

٢٠ دون باستخدام "↑↑↑↑#,##" ؛ ١٩١ -

٢٠ دون باستخدام "↑↑↑↑#,##" ؛ ٧١١١١١

نفذ

• 0 + 9 • , 0 1

• ١-٩, ١+

• 0 + 97,

المستقبل

(٩) : إذا كتبت الفاصلة في بداية المجال الشكلي فإن الحاسب يدونها قبل العدد المدون وإذا كانت في نهايته فيدونها بعده.

مثال ۱۲-۱۲

۱۰ دون باستخدام ۴۸۸ #۷#۸ ۴,۲۲۱۵:۸

۲۰. دون باستخدام "##,###,####,#####"

نَفَذَ

4, 22

1. 4+90, 7+

المستقبل

ملاحظة : إذا كانت الخانات التي يحددها المجال الشكلي لعدد ما غير كافية لتدوينه فإن الحاسب يدون علامة النسبة المئوية (×) بعد هذا العدد.

مثال ۱۲-۱۲

۱۰ دون باستخدام "##" ۲۲۲:

٢٠ دون باستخدام "#", "؛ ٩٩٩،

نَعَزْ

x y y y

x 1, -

فَصِيحٌ

عند سطر ١٠، حدد المجال الشكلي خاتمتين رقميتين لتدوين العدد، بينما العدد المدون (وهو ٢٢٢) يحتاج إلى ثلاث خانات، فدون الحاسب هذا العدد متبوعاً بـ "x". وعند سطر ٢٠ حدد المجال الشكلي خانة عشرية واحدة فقط لتدوين العدد (٠,٩٩٩)، ولذلك يجب تقريبه إلى خانة عشرية واحدة. ولكن هذا التقريب يجعل قيمة هذا العدد تساوي واحداً صحيحاً (أي ١,٠)، وبما أن المجال لا يحدد خانات لأرقام على يسار العلامة العشرية فقد دون الحاسب علامة النسبة المئوية بعد العدد المقرب.

١٢-٢-٤ اطبع باستخدام

تعمل بنفس طريقة عمل جملة "دون باستخدام"، غير أنها تطبع النتيجة على ورق بدلا من الشاشة.

١٢-٢-٥ ابتداء (...)

تكتب دالة "ابتداء" في جملة "دون" أو "اطبع" لتحديد موقع تدوين النتائج على الشاشة أو الآلة الطباعة وهي على هذا الشكل:

ابتداء(م) (لا يوجد فراغ بين الالف والقوس الاول)

حيث م هي رقم موقع مؤشر الطباعة (يحتوي سطر الشاشة على ٧٢ خانة ويحتوي سطر الآلة الطباعة على ١٢٢ خانة) ويجب أن تقع قيمة م في المدى من (٠) إلى (٢٥٥).

مثال ١٢-١٤

١٠ دون "مصر"؛ ابتداء(٢٠)؛ "افريقيا"

٢٠ دون "فلسطين"؛ ابتداء(٢٠)؛ "آسيا"

٢٠ دون "البانيا"؛ ابتدا (٢٠) "اوروبا"

نقذ

افريقيا	مصر
آسيا	فلسطين
اوروبا	البانيا
	مستعد

في هذا البرنامج دون الحاسب المقطع "مصر" في بداية السطر، ثم المقطع "افريقيا" ابتداء من الموقع رقم ٢٠ في نفس السطر. ثم كرر نفس العملية بالنسبة للمقاطع الأخرى.

لاحظ أن استعمال دالة "ابتدا" يسهل من عملية تنسيق النتائج المدونة والمطبوعة ككتابة الجداول مثلاً. وهو يشبه عملية تنظيم الحقول عند استخدام الآلة الطابعة العادية. وهذه الدالة مفيدة أيضاً في عملية رسم الأشكال المختلفة مثل المنحنيات الرياضية.

مثال ١٢-١٥

١٠ ملاحظة برنامج يدون منحني جا(م) ،حيث م تقع في المدى من صفر إلى ط ، على شكل نجوم ، مع تدوين المحور السيني على شكل نقط في العمود رقم ٢٦ . والتدوين بشكل عمودي .

٢٠ ٢,١٤١٥٩=ط

٢٠ من م=٠ الى ١٦

٤٠ ق\$="٠" : ج\$="*" : ن=٢٦

٥٠ م= صحيح (٢٦ + ٢٠ * جا (٢*ط*م\١٦) + ٠,٥)

٦٠ اذا م>٢٦ اذن بدل م' ن : بدل ق\$' ج\$ والا

اذا م=٢٦ اذن ٨٠

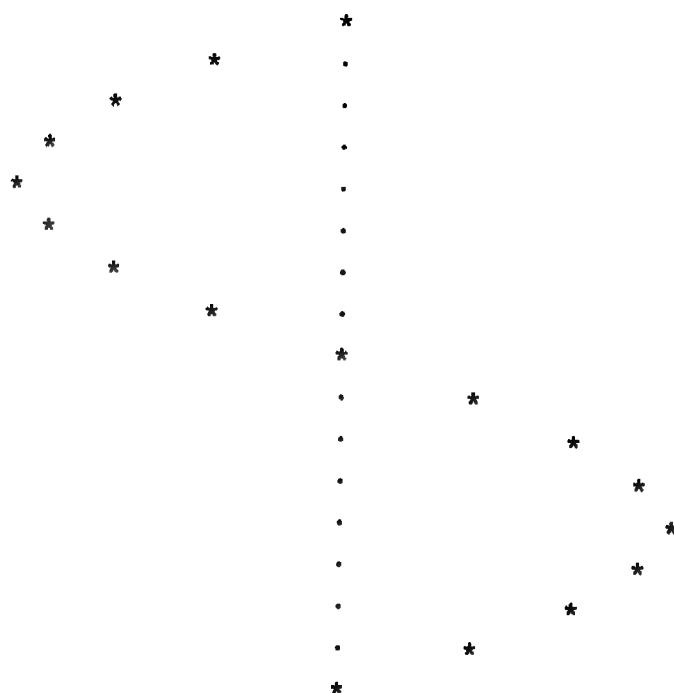
٧٠ دون ابتدا(ن)؛ق\$؛

٨٠ دون ابتدا(م)؛ج\$

٩٠ التالي من

نقذ

صفحة رقم ٢٨٧ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج



مستند

١-٢-٦ فراغ (...)

تستعمل دالة "فراغ" في جمل "دون" و"اطبع" لإظهار عدد من الفراغات على الشاشة أو لآلة الطباعة. وتكتب على الشكل التالي:

راغ(س) (لا يوجد فراغ بين حرف "غ" والقوس الاول)

حيث س هي عدد الفراغات المراد تدوينها. ويجب أن تقع قيمة س هذه في المدى من (٠) الى (٢٥٥).

صفحة رقم ٢٨٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

مثال ١٢-١٦

١٠ من م=٠ الى ٧
٢٠ دون فراغ (م) : م
٢٠ التالي م
نفذ
.
١
٢
٢
٤
٥
٦
٧
مستعد

لاحظ أن الحاسب دون عددا من الفراغات قبل كل رقم يساوي مقدار هذا الرقم بالإضافة إلى الفراغ المخصص لإشارة العدد.

١٢-٢-٧ عرض

هذا الأمر يحدد عرض السطر المدون على الشاشة بتحديد عدد خانات التدوين في كل سطر، فالأمر:

عرض م

يحدد عرض السطر على الشاشة بـ "م" من الخانات. ويجب أن تقع قيمة م بين (١٥) و(٢٥٥). وإذا لم تنفذ هذه الجملة فإن الحاسب يعتبر أن عرض السطر هو (٧٢) خانة.

صفحة رقم ٢٨٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

مثال ١٢-١٧

١٠. دون "إبشجند ذرزشمخلفمفمكلمنهوي"

نفذ

إبشجند ذرزشمخلفمفمكلمنهوي

مستمد

عرض ١٥

مستمد

نفذ

إبشجند ذرزشمخلفمفمكلمنهوي

ملفمفمكلمنهوي

مستمد

لاحظ أن الأمر "عرض ١٥" جعل عرض السطر المدون في النتيجة خمس عشرة خانة،
ولذلك دون الحاسب النتيجة في سطرين بدلا من سطر واحد.

١٢-٢-٨ مؤشر (...)

دالة "مؤشر" تعطي موقع مؤشر الشاشة، باعتبار أن الموقع في أقصى اليمين هو الموقع رقم صفر.

مثال ١٢-١٨

١٠ م=٥

٢٠ دون م، مؤشر(م)

٢٠ دون م؛ مؤشر(م)

نفذ

٥ ١٤

٥ ٢

صفحة رقم ٢٩٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

لقد نفذ الحاسب سطر ٢٠ بتدوين قيمة "س"، وبما أن الفاصلة في جملة "دون" تجعل الحاسب يقسم السطر في الشاشة إلى خمسة أقسام، يحتوي كل سطر منها على أربع عشرة خانة، فإن موقع المؤشر بعد التدوين هو ١٤ (أي بداية القسم الثاني، تذكر أن الترتيب يبدأ من الصفر). أما الفاصلة المنقوطة، فإنها تترك فراغا قبل الرقم لتدوين إشارته، ثم تدون الرقم وتترك بعده فراغا، ولذلك دون الرقم ثلاثة.

١٢-٢-٩ موشرط (...)

تعمل نفس عمل "موشر"، لكنها تعطي موقع مؤشر الآلة الطابعة بدلا من موقع مؤشر الشاشة. وموقع مؤشر الآلة الطابعة ليس بالضرورة هو موقع الرأس الطابع في الآلة.

مثال ١٢-١٩

١٠ س=٢٠

٢٠ اطلع س، موشرط(س)؛ س، موشرط(س)

نفذ

٢٠ (هذا السطر يطبع على ورق) ٢٨ ٢٠ ١٤

مستعد

صفحة رقم ٢٩١ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

ملخص الفصل الثاني عشر

١) تستعمل الجمل والدوال التالية لإدخال (قراءة) المعلومات وتمييزها لمتغيرات:

أ- جملة "اقرا": تستخدم لقراءة البيانات الموجودة في البرنامج في جمل "بيانات".

ب- جملة "ادخل" و "ادخل سطر" ودالة "ادخل\$": تستخدم كلها لقراءة البيانات التي يدخلها المبرمج عن طريق لوحة الأزرار أثناء تنفيذ البرنامج.

٢) تستعمل الجمل التالية لإخراج (إظهار) المعلومات:

أ- جملة "دون" و "دون باستخدام": تستخدمان لتدوين النتائج على الشاشة. جملة "دون باستخدام" تمكننا من التحكم في شكل ما يدون.

ب- جملة "اطبع" و "اطبع باستخدام": عملهما يشبه عمل الجملتين السابقتين ولكن إظهار النتائج يكون بملابعتها على الورق بدلا من تدوينها على الشاشة.

٣) تستخدم دالتا "ابتدا" و "فراغ" للتحكم في موقع ما يدون أو يطبع.

٤) يستخدم أمر "عرض" لتحديد عرض السطر على الشاشة.

٥) تستخدم دالتا "موشر" و "موشرط" لإعطاء مكاني مؤشر الشاشة ومؤشر الآلة الطابعة على الترتيب.

صفحة رقم ٢٩٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

تمارين الفصل الثاني عشر

ت ١-١٢

بين أي السطور في كل من البرامج الآتية مكتوبا بشكل غير صحيح:

(أ) ١٠ بيانات ١٠ سليم، "شريف"

٢٠ اقرا س، س، س، ك، ع، س

(ب) ١٠ بيانات ١٠ ٤*س، ٢٤

٢٠ بيانات ٢٥ ب

٢٠ اقرا ط، ط، س، ط، ١٠ ط، ١٠ س

(ج) ١٠ بيانات ١٠ ١٩٠١٧٠١٣٠١١٠٧٠٥٠٢٠٢٠١ ١٠ الاعداد الاولى الاسفر من (٢٠)

٢٠ من س = ١ الى ٩

٢٠ اقرا س(س)

٤٠ اتالي س

(د) ١٠ بيانات ١٠ ٥٠١ جذرت(س)، ٤+٥

٢٠ اقرا س

٢٠ اقرا س، ع، س، ك

ت ٢-١٢

ادرس البرنامج الآتي:

١٠ بيانات الجمعة

٢٠ بيانات السبت، الاحد

٢٠ بيانات الاثنين، الثلاثاء، الاربعاء

٤٠ اقرا س، س، س

صفحة رقم ٢٩٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

٥. اقرا ع \$

٦. اقرا ك \$٢٠

٧. دون

ما هي قيم كل من المتغيرات "م" و"س" و"ع" و"ك" عند سطر ٧٠ إذا نُفذ هذا البرنامج بعد إضافة كل من السطور الآتية:

(أ) ٤٥ اعدق

(ب) ٤٥ اعدق ٢٠

(ج) ٥٥ اعدق ١٠

ت ١٢-٢

اكتب سطور برنامج لعمل الخطوات المتسلسلة الآتية:

(أ) قراءة قيمتين، وتعيينهما للمتغيرين "م" و"س" على الترتيب.

(ب) تعريف مصفوفة اسمها "ك"، عدد صفوفها يساوي قيمة المتغير "م"، وعدد أعمدتها يساوي قيمة المتغير "س".

(ج) قراءة قيم من جمل "بيانات"، وتعيينها لعناصر المصفوفة "ك" باستخدام دورة خارجية ودورة داخلية. بيانات الصف الأول تقرأ أولاً، فالصف الثاني، وهكذا...

(د) اكتب جمل "بيانات" لتعريف وقراءة المصفوفة الآتية:

$$\begin{bmatrix} ٢ & ١ & ٥ & ٢ & ٤ \\ ٦ & ٨ & ٤ & ١ & ١٢ \\ ١ & ٧ & ٤ & ٠ & ٥ \end{bmatrix}$$

صفحة رقم ٢٩٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

ت ١٢-٤

ما هي السطور المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي:

- (أ) ١٠ ادخل من
- (ب) ٢٠ ادخل من: من
- (ج) ٢٠ ادخل "من" من: من
- (د) ٤٠ ادخل "من" من: من\$
- (هـ) ٥٠ ادخل "من" من: من! ع
- (و) ٦٠ ادخل "من" من: من! ع" ع
- (ز) ٧٠ ادخل سطر من
- (ح) ٨٠ ادخل سطر من\$ ع\$
- (ط) ٩٠ ادخل سطر "من" من\$ ع\$
- (ي) ١٠٠ ادخل سطر "من" من\$: ع\$
- (ك) ١١٠ من=ادخل\$ (ع)
- (ل) ١٢٠ من\$=ادخل\$ (ع\$)
- (م) ١٢٠ م\$=ادخل\$ (طول (من\$))

ت ٥-١٢

أ) اكتب برنامجا لحساب مربع ومكعب أي عدد صحيح يقع بين (٠) و (٩). وتنفيذ هذا البرنامج يتم كما يلي: يدون الحاسب مقطعا يطلب فيه من المستعمل أن يدخل عددا يقع بين (٠) و (٩) ثم يوقف التنفيذ، وعندما يضغط المستعمل على زر الرقم الذي يختاره فإن التنفيذ يستمر بصورة تلقائية (أي بدون أن يضغط المستعمل على زر "ارسل") فيدون الحاسب مربع ومكعب العدد المدخل ثم يطلب إدخال رقم آخر، وهكذا. نفذ هذا البرنامج لحساب مربع ومكعب العدد (٩).

ب) اكتب برنامجا يطلب من المستعمل إدخال أي رمز، فإذا ضغط المستعمل على زر هذا الرمز فإن الحاسب يدون شفرة هذا الرمز بصورة تلقائية، ثم يعود مرة أخرى لطلب إدخال رمز آخر.

ت ٦-١٢

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح في القائمة التالية؟ اشرح.

أ) ١٠ دون م، م؛ ع

ب) ٢٠ اطبع "م٤٢" = "م٤٢" : دون

ج) ٢٠ دون $(2+4) \setminus 5+6 \times 2$ ، م

د) ٤٠ دون م = ٢*٦

هـ) ٥٠ دون باستخدام "##،#" : م\$

و) ٦٠ دون باستخدام "/" / " : "الصف"

ز) ٧٠ دون باستخدام "!" : م٢

ح) ٨٠ اطبع باستخدام "!"، مقطع\$ (م، م)

ط) ٩٠ دون باستخدام "##،***" : م١، م٢

صفحة رقم ٢١٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

ي) ١٠٠ باستخدام "\$\$,##" :٢,٤٥٦

ك) ١١٠ أطبع باستخدام "+,##,#####" : ل+م

ت ٧-١٢

اكتب جملة "دون باستخدام" تدوين شكل قيمة المتغير "م" حسب كل من المواصفات الآتية:

أ) يحتوي الشكل على سبعة خانات رقمية، ثلاثة منها كسرية.

ب) مثل أ، مع تدوين إشارة "م" في بدايته.

ج) مثل أ، مع تدوين الإشارة في نهاية الشكل.

د) يحتوي الشكل على (١٠) خانات رقمية، اثنان منها كسرية، والفراغات تملأ بالنجوم.

هـ) يحتوي الشكل على ثماني خانات رقمية، ثلاثة منها كسرية. علامة الدولار تدون بعد العدد المدون، والفراغات تملأ بالنجوم.

و) يحتوي الشكل على (٥) خانات رقمية صحيحة. الإشارة تدون قبل العدد وعلامة الدولار تدون بعده.

ز) يستخدم الشكل الصورة الأسية، ويحتوي على (٥) خانات رقمية واحدة منها صحيحة، ويبدأ بالإشارة.

ح) مثل ز، مع ترك (٥) فراغات بعد العدد المدون.

ط) مثل و، مع تدوين فاصلة قبل وبعد العدد المدون.

صفحة رقم ٢١٧ / لغة خوارزمي / الفصل الثاني عشر / الإدخال والإخراج

ت ٨-١٢

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح؟ اشرح.

(أ) ١٠ دون من : ابتداء(من)

(ب) ٢٠ اطبع ابتداء(٢١٠) من ١٢ من ٢

(ج) ٣٠ دون "++++++" : ابتداء (٥) "سجل رقم (٢)"

(د) ٤٠ دون فراغ (من\$) : من\$

(هـ) ٥٠ دون من\$: فراغ (طول (من\$)) : من\$

(و) ٦٠ اطبع فراغ(١٠) : "#" : فراغ(٢٠) : "\$"

ت ٩-١٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

(أ) تدوين الرمز "*" في الموقع رقم (٢٠) في السطر.

(ب) طباعة المقطع "الاسم" ابتداء من الموقع رقم (١٠) ثم، وعلى نفس السطر، طباعة المقطع "العنوان" ابتداء من الموقع رقم (٤٠).

(ج) تدوين الرمز "*" في المواقع رقم (٠) و(٥) و(١٠)....(٥٠) في نفس السطر باستعمال جملة "من...الى" ودالة "ابتداء".

(د) مثل (ج)، ولكن باستعمال دالة "فراغ" بدلا من دالة "ابتداء".

۱۰-۱۲ ع

(أ) اكتب برنامجاً لتدوين مربع مكون من تكرار الرمز "#" أكثر من مئة مرة بحيث يقع هذا المربع في منتصف الشاشة. استخدم دالة "ابتداء" للتحكم في مكان ما يدون.

(ب) طور البرهان في (أ) بحيث يتحكم المستعمل في حجم المربع المدون بإدخال عدد رموز منطوقه

ج) اكتب برنامجا يستخدم جملة "من...الى" ودالة "ابتدا" لتدوين الشكل الآتي في متصف الشاشة.

```
*****  
*****  
*****  
*****  
  
*****  
*****  
*****  
*****  
  
*****  
*****  
*****  
*****
```

(د) طور البرنامج المذكور في ج) بحيث يدخل المستعمل قيمة تمثل ضلع المربع. ثم يدون الحاسب خمسة مربعات لها هذا الطول بالترتيب المبين في الشكل، السابق.

٥) اكتب برنامجا يجمع الحاصب يدون مربعات تشبه رقعة الشطرنج بحيث يعتمد عدد وحجم المربعات المدونة على ضلع المربع الواحد الذي يدخله المستعمل.

الفصل الثالث عشر

العمليات المنطقية

صفحة رقم ٢٠١ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

العمليات المنطقية تستخدم عادة للربط بين عمليات العلاقات المختلفة. وتكون نتيجتها "صح" أو "خطأ". وتأتي أولوية تنفيذها بعد تنفيذ كل من العمليات الحسابية وعمليات العلاقات (مثل "<" و ">"). وفيما يلي شرح لهذه العمليات مع جداول توضح طريقة عمل كل منها، وهي مرتبة حسب أولوية تنفيذها.

ملاحظة : الحرف "م" يمثل "صح" والحرف خ يمثل "خطأ". وكل من الحرفين "م" و "ك" يمثل معاملا (مثلا على شكل علاقة).

١-١٢ مقلوب

عملية "مقلوب" تعطي عكس قيمة معاملها المنطقية. فإذا كانت قيمته المنطقية هي "صح" فإن "مقلوب" ستمطي "خطأ"، وإذا كانت القيمة هي "خطأ" فإن "مقلوب" ستمطي "صح".

م	مقلوب م
م خ	خ م

جدول ١-١٢

مثال ١-١٢

١٠ ك = ٥

٢٠ م = ٦

٢٠ إذا ك < م اذن دون "ك اكبر من م"

٤٠ إذا مقلوب ك < م اذن دون "ك اصغر او تساوي م"

صفحة رقم ٢٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

نفذ

ك اسطر او تساوي م

مستعد

عند سطر ٢٠ يختبر الحاسب العلاقة (ك < م)، وبما أنها علاقة خطأ (لأن قيمة المتغير "م" أكبر من قيمة المتغير "ك")، فإن الحاسب يهمل هذا السطر. وفي سطر ٤٠ استخدمنا عملية "مقلوب" لتغيير سعة العلاقة من "خطأ" إلى "صحيح"، فنفذ الحاسب ما بعد جملة "اذن".

٢-١٢ وا

عملية "وا" تعطي نتيجة "صحيح" فقط عندما تكون كل من قيمتي معاملها المنطقيتين صحيحتين.

م	ك	م و ك
م	م	م
م	خ	خ
خ	م	خ
خ	خ	خ

جدول ١٢ - ٢

مثال ٢-١٢

٥٠ إذا ل < ٩ وا ر = ٢ اذهب إلى ١٠٠

هذا السطر يجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠ عندما تكون قيمة المتغير "ل" أكبر من (٩) وقيمة المتغير "ر" تساوي (٢). فإذا اختلف أي من هذين الشرطين فإن العلاقة (ل < ٩ وا ر = ٢) تصبح علاقة خطأ، وعندئذ لا ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠.

صفحة رقم ٢٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

٢-١٢ او

عملية "او" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت القيمة المنطقية لـ واحد المعاملين صحيحة على الأقل. وتعطي نتيجة "خطأ" إذا كانت كلتا القيمتين خطأ.

س	ك	س او ك
س	س	س
س	خ	س
خ	س	س
خ	خ	خ

جدول ١٢ - ٢

مثال ٢-١٢

١٠٠ إذا س=٠ او س=٠ او ع=٠ اذن دون " (س*س*ع) غير معرف "

إذا كانت قيمة أي من المتغيرات "س" و"س" و"ع" تساوي صفراً عند سطر ١٠٠ فإن الحاسب يدون المقطع الذي يلي المصطلح "دون".

٤-١٢ واو

العملية "س واو ك" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت قيمتا س و ك المنطقيتان مختلفتين في الصحة والخطأ. فإذا تشابهتا فإن العملية تعطي نتيجة "خطأ".

صفحة رقم ٢٠٤ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

م	ك	م و ا و ك
م	م	م
م	م	م
م	م	م
م	م	م

جدول ١٢ - ٤

١٢-٥ تعني

عملية "م تعني ك" تعطي نتيجة "خطأ" فقط إذا كانت القيمة المنطقية للمعامل م صحيحة والقيمة المنطقية للمعامل ك خطأ. وإلا فإنها تعطي نتيجة "صح".

م	ك	م تعني ك
م	م	م
م	م	م
م	م	م
م	م	م

جدول ١٢ - ٥

صفحة رقم ٢٠٥ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

١٢-٦ مكافي

عملية "س مكافي ك" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت قيمتا س و ك المنطقتان متشابهتين في الصحة أو الخطأ. فإذا اختلفتا فإن العملية تعطي "خطأ".

س	ك	س مكافي ك
س	س	س
س	خ	خ
خ	س	خ
خ	خ	س

جدول ١٢ - ٦

مثال ١٢-٤

اكتب جدول الصحة للتعبير: (مقلوب س تعني ل) ، ثم استخدم هذا هذا الجدول لمعرفة رقم السطر الذي يحتل إليه التنفيذ بعد تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠ إذا مقلوب ١٠ > ١١ تعني ٤ > ٣ إذن ٢٥٠ والا ٦٠٠

الحل:

لعمل الجدول نكتب كل التشكيلات المحتملة من العاملين س و ل ثم نجري العمليات التي لها أولوية التنفيذ أولاً، أي كما يلي:

س	ل	مقلوب س	(مقلوب س) تعني ل
س	س	خ	س
س	خ	خ	س

صفحة رقم ٢٠٦ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

خ	س	س	س
خ	س	خ	خ

وعند تنفيذ سطر ١٠٠ فإن قيمة س (أي مقلوب $11 > 10$) المنطقية هي "خطأ" وقيمة ك (أي $2 > 4$) هي خطأ أيضا، فتكون نتيجة التعبير (مقلوب $(11 > 10)$) تعني $4 > 2$ هي "خطأ"، وبالتالي سيقتل التنفيذ إلى سطر ١٠٠.

مثال ١٢-٥

ادرس التعبير الآتي:

س > ق مكافئ $4 = ع$ تعني مقلوب $2 > ن$ و او $ط > ل$

ثم ضع أقواسا في هذا التعبير لتوضح أولوية تنفيذ العمليات فيه.

الحل:

العمليات الأربعة السابقة تنفذ حسب التسلسل الآتي:

"مقلوب" ثم "واو" ثم "تعني" ثم "مكافئ". أي:

(س > ق) مكافئ $(4 = ع$ تعني ((مقلوب $2 > ن$) و او $ط > ل$))

ملاحظة : فهم الموضوع التالي يتطلب الالمام بطريقة عمل النظام الثنائي (انظر ملحق-١).

٧-١٢ إجراء العمليات المنطقية على الأعداد مباشرة

إذا استخدمنا الأعداد الصحيحة مباشرة في العمليات المنطقية، كان نكتب:

صفحة رقم ٢٠٧ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

٢ أو ٥

مثلاً، فإن الحاسب ينظر إلى الوحدات الثنائية التي تمثل هذين العددين (انظر ملحق أ)، ويجري العملية المنطقية على كل وحدتين متقابلتين (أي أول وحدة ثنائية من العدد الأول مع أول وحدة ثنائية من العدد الثاني، وهكذا). الصفر في الوحدة الثنائية يمثل "خطأ" والواحد يمثل "صح".

مثال ١٢-٦

(١) لمعرفة نتيجة التعبير:

٢ أو ١

نكتب هذين العددين بالنظام الثنائي:

٢ (عشري) = ٠٠١١ (ثنائي)

١ (عشري) = ١٠٠١ (ثنائي)

ولنضع أرقام التمثيل الثنائي بشكل عمودي لتسهيل إجراء العملية المنطقية، أي كما يلي:

٢	أو	١	٢ أو ١
١	أو	١	١
١	أو	٠	١
٠	أو	٠	٠
٠	أو	١	١

إذن مقدار (٢ أو ١) بالنظام الثنائي = ١٠١١
وكما هو موضح في ملحق أ:

$$\begin{aligned}
 & {}^2_2 \times 1 + {}^2_2 \times 0 + {}^1_2 \times 1 + {}^0_2 \times 1 = \text{بالنظام العشري} \\
 & \quad \quad \quad 1 + 0 + 2 + 1 = \\
 & \quad \quad \quad 4 =
 \end{aligned}$$

صفحة رقم ٢٠٨ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

(٢) أوجد ناتج التعبير ١٢ و ٨

الحل:

$$\begin{array}{rcl} ١٢ \text{ (عشري)} & = & ٠١١٠١ \text{ (ثنائي)} \\ ١٨ \text{ (عشري)} & = & ١٠٠١٠ \text{ (ثنائي)} \\ \hline ١٢ \text{ و } ١٨ & = & ٠٠٠٠ \text{ (ثنائي)} \\ \text{(عشري)} & = & ٠ \end{array}$$

اذن ١٢ و ١٨ = ٠

مثال ١٢-٧

أوجد مقلوب .

الحل:

$$\begin{array}{rcl} ٠ \text{ (عشري)} & = & \text{ (ثنائي)} \\ \text{مقلوب } ٠ \text{ (عشري)} & = & ١١١١١١١١١١١١ \text{ (ثنائي)} \\ ١ - & = & \text{(عشري)} \end{array}$$

اذن مقلوب ٠ = ١ -

ملاحظة : إذا استخدمنا أعدادا عادية أو دقيقة مع العمليات المنطقية مباشرة فإن الحاسب يحولها إلى أعداد صحيحة إذا لم تتجاوز المجال المسموح به للأعداد الصحيحة وهو: من (-٢٢٧٦٨) إلى (٢٢٧٦٧).

صفحة رقم ٢٠٩ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

ملخص الفصل الثالث عشر

١) توجد في لغة خوارزمي ست عمليات منطقية مختلفة وهي الآتي:

"مقلوب" "وا" "او" "واو" "تعني" "مكافي"

وهي تستخدم عادة لتعريف شروط تتحكم في طريقة تنفيذ البرنامج. ويمكن استخدام أكثر من عملية منطقية في تعبير واحد لإعطاء عملية منطقية جديدة.

٢) لإيجاد ناتج إجراء عملية منطقية ما على عددين صحيحين يجري الحاسب هذه العملية على كل وحدتين ثنائيتين متناظرتين من وحدات هذين العددين.

صفحة رقم ٢١٠ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

تمارين الفصل الثالث عشر

ت ١-١٢

اكتب جدول الصحة لكل من التعبيرات الآتية:

- (أ) من مكافي (مقلوب ك)
- (ب) من واو ك تعني من
- (ج) مقلوب (ك مكافي من) واو مقلوب (ك وا من)
- (د) من تعني ك مكافي ل
- (هـ) من واو مقلوب من مكافي ل

ت ٢-١٢

إذا كانت:

من = ١ ، من = ٠ ، ع = ١

فبين ماذا يحدث عند تنفيذ كل من السطور الآتية:

- (أ) ١٠ إذا مقلوب من < من اذن ١٤٠ والا دون **
- (ب) ٢٠ إذا من = من او من < ع اذن دون من = من : من والا ٨٠
- (ج) ٢٠ إذا من = ع - ع واو من = لو (ع) اذن ٢٢١ والا ١٢
- (د) ٤٠ إذا ع = من مكافي من = ٠ اذن
إذا إشارة (ع) < ١ اذن ٢٥

هـ) ٥٠ إذا مطلق(ح)=-شارة(س) تعني ح \uparrow ٢=ع اذن ٥١٢ والا دون دائرة(ح)

و) ٦٠ إذا ح<س وا ع<س وا ح<ع اذن ٢٧٠ والا ١٠٠٠

ز) ٧٠ إذا ح<ع مكافي ح<س مكافي شارة(س)=٠ اذن ٢٨٩ والا ١٥

ح) ٨٠ إذا مقلوب ٢<ع مكافي ح=-١ تعني شارة(ح)=١ اذن ٤٥١ والا ١٠٠٠

ت ١٢-٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ) إذا تحقق أي من التمييزين الآتيين: (ح<س) و (ن<ق) عند سطر ١٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠٠، وإلا فإنه ينتقل إلى سطر ٦٠.

ب) إذا كانت قيمة المتغير "ح" تحقق التمييز (١٠<ح<٢-) عند سطر ٢٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠٠، وإلا فإن الحاسب يدون المقطع الآتي:

"١٠ > ح => ٢-".

ج) إذا تحقق كل من الشرطين الآتيين:

١) قيمة المتغير "ح" لا تساوي صفر.

٢) العلاقتين (ح*١<٠) و (١<٠) كلاهما محقق أو غير محقق عند سطر ٢٠ فإن الحاسب يدون المقطع "ح<١٠"، ثم ينتقل إلى سطر ٨٧٥، وإلا فإنه ينفذ السطر التالي لسطر ٦٠.

د) كتابة سطر يستعمل عملية منطقية ليحل محل السطرين ١٢٠ و ١٣٠ في مثال ١٠-٣

صفحة رقم ٢١٢ / لغة خوارزمي / الفصل الثالث عشر / العمليات المنطقية

ت ١٢-٤

ما هي نتيجة كل من العمليات التالية في لغة خوارزمي:

- (أ) ١ او ٢
- (ب) ٢ مكافي ٤
- (ج) ٦ تعني ٨
- (د) ٩ واو ١٥
- (هـ) ٨ وا ٤
- (و) مقلوب ٨ تعني ٧
- (ز) ١٢ تعني ٩ مكافي مقلوب ٣

الفصل الرابع عشر

انواع ودقة القيم العددية

صفحة رقم ٢١٥ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

ذكرنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب أن هناك نوعين من القيم العددية التي تستخدمها لغة خوارزمي وهما: القيم الصحيحة، والقيم الحقيقية. وذكرنا أيضا أن الأولى لا تحتوي على كسور عشرية، وتكتب بدون العلامة العشرية. أما الثانية فتحتوي على كسور عشرية، وهي تنقسم إلى نوعين: القيم العادية والقيم الدقيقة. أما القيم العادية فهي التي تستخدم بدقة سبعة أرقام، وهذه الدقة تفي بالغرض في معظم العمليات الحسابية في كثير من الميادين، ولذلك استخدمناها في برامجنا السابقة. وأما القيم الدقيقة فهي تستخدم عند الحاجة إلى نتائج دقيقة جدا، وهي تستخدم بدقة ستة عشر رقما. مثلا، إذا عينت القيمة التالية (٢,١٤١٥٩٢٦٤٣٩٢٥٧٤٢١) لمتغير عادي الدقة فإن القيمة التي سيأخذها هذا المتغير هي (٢,١٤١٥٩٢)، أي يحتفظ بسبعة أرقام فقط. وأما إذا عينت نفس القيمة السابقة لمتغير دقيق، فإن القيمة التي يأخذها هذا المتغير هي (٢,١٤١٥٩٢٦٤٣٩٢٥٧٤٢)، أي أنه يحتفظ بستة عشر رقما.

١-١٤ تعريف أنواع القيم

يعتبر الحاسب العدد عاديا (عادي الدقة) في أي من الحالات التالية:

- أن يتكون العدد من سبعة أرقام فأقل. مثل: ٦٤٥٢
- أن يكون في صورة أسية باستخدام "ق". مثل: ١٢+٤,٥
- أن يوضع رمز تمجب (1) على يسار العدد. وهذا الرمز يشهر الأعداد العادية. مثل: ١٤٢٥

ويعتبر عددا دقيقا في أي من الحالات التالية:

- أن يتكون من ثمانية أرقام فأكثر. مثل: ٩٨٧٦٥٤٣٢١
- أن يكون في صورة أسية باستخدام "د" بدلا من "ق". مثل: ١٢+٤,٥ (و يساوي $10 \times 4,5$)
- أن يوضع رمز رقم (#) على يسار العدد. وهذا الرمز يشهر الأعداد الدقيقة. مثل: #٢,١٢٢

ويعتبر عددا صحيحا في الحالة التالية:

أن يوضع رمز النسبة المئوية (%) على يسار العدد، وهذا الرمز يشهر الأعداد الصحيحة.

صفحة رقم ٢١٦ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

مثل: ١٠ ×

ويعتبر الحاسب المتغير دقيقاً إذا انتهى اسم هذا المتغير برمز "٠". مثل: ط٠
ويعتبره متغيراً عادياً إذا انتهى اسمه برمز "١" أو إذا لم ينته برمز إشهار أصلاً. مثل: با١
و ب٠
ويعتبره متغيراً صحيحاً إذا انتهى اسمه برمز "×". مثل: س×

ويمكن أن تحول القيم الرقمية من نوع إلى آخر مع ملاحظة القواعد التالية:

١- إذا عينت قيمة ثابت رقمي لمتغير من نوع آخر، فإن الثابت الرقمي سيحول ليطابق نوع ذلك المتغير.

مثال ١٤-١

٥ ملاحظة تعيين قيمة عادية لمتغير صحيح

١٠٠ م× = ١٠٠,٩٥٢

٢٠٠ دون م×

فقد

١٠

مستعد

في هذا المثال عين الحاسب الـ (١٠٠,٩٥٢)، وهي قيمة عادية ذات علامة عشرية لمتغير صحيح وهو "م×" (رمز "×" أشهره كمتغير صحيح) فحول القيمة العادية إلى قيمة صحيحة بإهمال الكسور العشرية، وعين الناتج للمتغير الصحيح (لاحظ أن القيمة تُقَرَّب).

٢- أثناء العمليات الحسابية المختلفة يعامل الحاسب كل القيم المؤثر عليها بدقة أكثرها دقة. وتسلسل القيم حسب دقتها من الأكثر إلى الأقل هو الآتي: القيم الدقيقة، ثم القيم العادية، ثم القيم الصحيحة.

صفحة رقم ٢١٧ / لفة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

مثال ١٤-٢

١٠. دون "١\١" = "١\١" : ١\١
 ٢٠. دون "١\#١" = "١\#١" : ١\#١
 ٢٠. دون "١\#١" = "#١\#١" : #١\#١
 نفذ
 , ١١١١١١٧ = ١\١
 , ١١١١١١١١١١١١١١٧ = ١\#١
 , ١١١١١١١١١١١١١١٧ = #١\#١
 مستعد

لاحظ في سطر ٢٠ أن الواحد (١) هو الأكثر دقة، فأجريت العملية على اعتبار أن الستة دقيقة أيضا.

مثال ١٤-٣

٥- ملاحظة تعيين قيمة دقيقة لمتغير عادي
 ١٠ م = ١\#١
 ٢٠ دون م
 نفذ
 , ١١١١١١٧
 مستعد

وهنا أيضا أجريت العملية وكان العدد ستة عددا دقيقا. ولكن النتيجة عينت لمتغير عادي، لذلك حول الحاسب الناتج إلى قيمة عادية كما وضع بعد تدوينه.

٢- إذا عينت قيمة رقمية غير دقيقة لمتغير دقيق فإن هذه القيمة تحول إلى قيمة دقيقة، بحيث تبقى أول سبعة أرقام (من الشمال، وبتقريب الرقم الثامن) كما هي في القيمة الأصلية.

صفحة رقم ٢١٨ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

مثال ١٤-٤

١٠ من = ١,٢٢٤٥٦

٢٠ من = ٢ من

٢٠ دون " من = " من ؛ " من = " من ؛ " من = " من

نقد

١,٢٢٤٥٦ = ١ من ؛ ١,٢٢٤٥٥٩٨٩٢٦٠٨٠٩٢ = ٢ من

مستند

وهناك وسيلة أخرى لإعلان أنواع المتغيرات إلى جانب رموز الإشارات (* ، ! ، #) وهي استخدام جمل تعرف حروف أنواع المتغيرات.

١٤-٢ عرعا و عرسج و عردق

تستخدم هذه الجمل الثلاث تعريف أنواع المتغيرات في البرامج وذلك بتخصيص حروف معينة لأحد الأنواع (أو لكل نوع)، فإذا بدأ اسم متغير بأي من الحروف المخصصة فإن الحاسب يعتبره من هذا النوع.

١-عرعا: وتستخدم تعريف أسماء المتغيرات العادية (من عرف عادي).

٢-عرسج: وتستخدم تعريف أسماء المتغيرات الصحيحة (من عرف صحيح).

٣-عردق: وتستخدم تعريف أسماء المتغيرات الدقيقة (من عرف دقيق).

ويجب أن يتبع كل من المصطلحات الثلاثة السابقة تمييز يحدد مجالا من الحروف (حسب الترتيب الأبجدي)، كما هو موضح في الأمثلة التالية:

١٠ عرعا من

صفحة رقم ٢١٩ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "م" هي أسماء متغيرات عادية.

٢٠ عرّسج ك - ي

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحروف من "ك" إلى "ي" هي أسماء متغيرات صحيحة.

٢٠ عردق ا - ت، د - ز

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحروف من "ا" إلى "ت" ومن "د" إلى "ز" هي أسماء متغيرات دقيقة.

وإذا حصل تناقض بين هذه الجمل ورموز الإشارات (# ؛ ١ ، *) ، فإن رموز الإشارات تطلب هذه الجمل.

مثال ١٤-٥

١٠ عرّسج م

٢٠ م# = ٥,٢٦

٢٠ دون م#

نفذ

٥,٢٥٩٩٩٩٦٥٦٦٧٢٤٦

مستند

لاحظ أن سطر ١٠ عرف المتغيرات التي تبدأ بحرف "م" بأنها متغيرات صحيحة. ولكن سطر ٢٠ عرف المتغير "م" بأنه متغير دقيق (على نفيس سطر ١٠) ، وبما أن الفلبة هي لرموز الإشارات، فإن الحاسب اعتبر المتغير "م" متغيراً دقيقاً، كما وضع عند تدوين قيمته. ولو اعتبر متغيراً صحيحاً لأهملت الكسور.

$1,22407 = (\#P)$ عادي $1,2240678912240 = \#P$ مستحيل

صفحة رقم ٢٢١ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

٥-١٤ صحح (...)

دالة "صحح" تحول قيمة التعبير الموجود بين القوسين إلى قيمة صحيحة، والقيمة الناتجة تمثل أكبر قيمة صحيحة تحويها القيمة الأصلية. ويجب أن تقع القيمة الموجودة بين القوسين في المدى من (٢٢٧٦٧) إلى (٢٢٧٦٨).

مثال ٨-١٤

١٠ دون صحح (٩,٩٩٩)

نقد

١

مستمد

ملاحظة : إذا استخدم ثابت عددي في سطر برنامج بدون استخدام رمز إشهار فإن الحاسب قد يعدل في طريقة سياغته مثلاً:

أ) إذا تكون العدد من ثمانية أرقام فأكثر فإن الحاسب يخيف له الرمز "# " على يساره لإشهاره عدداً دقيقاً.

ب) إذا تكون العدد من أقل من ثمانية أرقام وقيمه أصغر من (١٠٠٠٠٠٠) وأكبر أو تساوي (٢٢٧٦٨) فإن الحاسب يخيف له الرمز "!" مثلاً، إذا كتبنا السطر الآتي:

$$١٠ = ١٢٢٤,٥٦٧٨ + ١,٢٣٤٥٦٧ * (٢٢٧٦٨ - ١٢٢٤٥٦٧)$$

ثم أظهرناه على الشاشة باستعمال الأمر "بين" ، فسنرى الآتي:

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

بين

$$10 \text{ ح} = 1224,5678 + 1,22457 * (122768 - 1,22457 + 0.6)$$

مستند

صفحة رقم ٢٢٢ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

ملخص الفصل الرابع عشر

- ١) تستخدم خوارزمي أنواع القيم العددية التالية:
 - أ- قيم صحيحة: وهي لا تحتوي على كسور عشرية.
 - ب- قيم حقيقية، وتنقسم إلى قسمين:
 - أ- قيم عادية وتتكون من مئة أرقام أو أقل.
 - ب- قيم دقيقة وتتكون من ثمانية أرقام فأكثر.
- ٢) تستخدم رموز الأشهار (#، !، ×) لتعريف أنواع الثوابت والتغيرات العددية، وذلك بكتابة هذه الرموز على يسار أسانها.
- ٣) تستخدم جمل التعريف التالية: "عرص" و"عرعا" و"عردق" لربط الحروف التي تظهر في هذه الجمل بنوع متغير عددي صحيح، أو عادي، أو دقيق، على الترتيب.
- ٤) رموز الأشهار تطلب جمل التعريف إذا استعملت في نفس البرنامج.
- ٥) تستخدم دوال "دقق" و"عادي" و"صحح" لتحويل القيم العددية المختلفة إلى قيم دقيقة، وقيم عادية، وقيم صحيحة على الترتيب.

صفحة رقم ٢٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

تمارين الفصل الرابع عشر

ت ١٤-١

صنف الثوابت والمتغيرات الآتية حسب أنواعها:

(أ) ٨٦٤,٢	(ك) ٥,٢٢ #
(ب) ٢١	(ل) ١٨,٤
(ج) ٥٢٤	(م) ٢٢٢ ×
(د) ٢٠ ×	(ن) ٢٦٥٤١٨,٢
(هـ) ٤٢٥ #	(س) ٢٢٢,٢٢٢١ #
(و) ١٢٢٤٥٦٦٧	(ع) ٢ع
(ز) ٢٢٥ ×	(ف) ٢٥+٢,٢٨-
(ح) ١,١٦٢	(ص) ٨٢٤٢٠,٢١١
(ط) ١ #	(ق) ١٩ ب
(ي) ١٦٨	(ر) دقيقتان

ت ١٤-٢

ما هي الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة ؟

(أ) ١٠ عرصح من-ق	(ي) ١٠٠ من=١,٥-د٨
(ب) ٢٠ عرعا ه-ز	(ك) ١١٠ من=٧,٢+ق٤
(ج) ٢٠ من=٥,٢	(ل) ١٢٠ من=٧,٢+د٤
(د) ٤٠ من=٥,٢	(م) ١٤٠ من=٨,٦ ×

صفحة رقم ٢٢٥ / لغة خوارزمي / الفصل الرابع عشر / أنواع ودقة القيم العددية

- (هـ) ٥٠ من # = ١, ٢
(و) ٦٠ من # = ١, ٢
(ز) ٧٠ من # = ١, ٢
(ح) ٨٠ من # = ١, ٢
(ط) ٩٠ من # = *
(ن) ١٥٠ من ! = #
(ص) ١٦٠ محصول ! = ٢ + ١٤ #
(ع) ١٧٠ خ ٢ = # * ٦ + ١٨ !
(ف) ١٨٠ خ ٢ = # \ من + ١ ق
(س) ١٩٠ ز * = (-, ٢) ↑ من *

ت ١٤-٢

اكتب جملا لعمل ما يلي:

- (أ) تعريف أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "ر" كمتغيرات صحيحة.
(ب) تعريف أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف التالية: "هـ" و"ي" و"ن" و"و"
و"ت" كمتغيرات دقيقة.
(ج) تدوين قيمة المتغير "س" بعد تحويلها إلى قيمة دقيقة.
(د) تدوين الناتج الصحيح لحاصل قسمة المتغير "م٢" على المتغير "ن#".
(هـ) حذف الكسور العشرية من قيمة المتغير "س#".

الفصل الخامس عشر

معالجة الاخطاء

إذا قابل الحاسب أثناء تنفيذ البرنامج سطرًا يحتوي على خطأ يسبب توقف التنفيذ فإن الحاسب يدون رسالة تبين نوع الخطأ الحاصل ورقم السطر الذي حدث فيه ويوقف تنفيذ البرنامج. وملحق "هـ" يحوي قائمة برسائل الأخطاء في لغة خوارزمي والأسباب التي تؤدي إلى حدوث كل منها. وتوجد في لغة خوارزمي جمل مخصصة لمعالجة الأخطاء وهي الآتي:

١-١٥ عند الغلط اذهب الى

إذا نفذ الحاسب هذه الجملة ثم عثر على خطأ في سطر ما، فإنه يغير سير تنفيذ البرنامج بالانتقال من السطر الذي حدث فيه الخطأ إلى السطر الذي كتب رقمه أمام المصطلح "اذهب الى"، وإذا لم يوجد سطر في البرنامج له هذا الرقم فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "السطر غير موجود". وعادة يكون الانتقال إلى برمج خاص لمعالجة الأخطاء يكتبه المبرمج. ويمكن إنهاء مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى" بكتابة نفس هذه الجملة مرة أخرى مع وضع سطر بعد المصطلح "الى" كرقم سطر.

مثال ١-١٥

تنفيذ السطر الآتي:

١٠ عند الغلط اذهب الى ٥٠٠

يجعل الحاسب يتقل التنفيذ إلى سطر ٥٠٠ عند حدوث خطأ في البرنامج. وتنفيذ السطر الآتي:

١٠٠٠ عند الغلط اذهب الى .

يجعل الحاسب ينهي مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى" التي نفذت قبل تنفيذ السطر ١٠٠٠.

صفحة رقم ٢٢٠ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس عشر / معالجة الأخطاء

٢-١٥ استأنف

تستعمل جملة "استأنف" لاستأنف تنفيذ البرنامج بعد معالجة خطأ ما. وهي تكتب على أربعة أشكال كل منها يحدد مكانا لاستأنف. وهي كما يلي:

(١) استأنف

(٢) استأنف .

تستخدم كل من هاتين الجملتين لاستأنف تنفيذ البرنامج ابتداء من الجملة التي حدث فيها الخطأ.

(٣) استأنف التالي

تستخدم هذه الجملة لاستأنف التنفيذ ابتداء من الجملة التالية للجملة التي حدث فيها الخطأ.

(٤) استأنف من (حيث تمثل من رقم سطر)

تستخدم هذه الجملة لاستأنف التنفيذ ابتداء من السطر ذي الرقم من.

مثال ٢-١٥

إذا نفذ الحاسب السطر الآتي:

١ عند الفلظ اذهب الى ١٠٠

ثم عشر على خطأ في سطر ٢٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠. وإذا نفذ بعد ذلك السطر الآتي:

١٢٠ استأنف

صفحة رقم ٢٢١ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس عشر / معالجة الأخطاء

فإن التنفيذ يتقل إلى السطر ٢٠.

وإذا كان سطر ١٢٠ هو كما يلي:

١٢. استأنف التالي

فإن التنفيذ يتقل إلى السطر التالي لسطر ٢٠.

ويجب أن يحتوي برمج معالجة الخطأ على جملة "استأنف"، وإلا فإن الحاسب (بعد حدوث خطأ) سيدون رسالة الخطأ الآتية: "استأنف" غير موجودة. وإذا واجه الحاسب جملة "استأنف" بدون حدوث خطأ فإنه يدون رسالة الخطأ الآتية: "استأنف من غير غلط".

مثال ١٥-٢

البرنامج التالي يحسب مقدار الجذر التربيعي لقيمة المتغير "م". وهو يستخدم جمليتي "عند اللفظ اذهب إلى" و"استأنف" لمعالجة خطأ هو كون قيمة "م" سالبة.

١٠ عند اللفظ اذهب إلى ٦٠

٢٠ م = -٩

٢٠ م = جذرت(م)

١٠ دون م = "م"، "جذرت(م)" = "م"

٥٠ انه

٦٠ دون "قيمة م سالبة لذلك سنغيرها إلى موجبة (م = "م")"

٧٠ م = -

٨٠ استأنف

نفذ

قيمة م سالبة لذلك سنغيرها إلى موجبة (م = -٩)

٩ = م جذرت(م) = ٢

مستعد

إن تنفيذ هذا البرنامج يتم كما يلي: ينفذ الحاسب أولاً سطر ١٠ الذي يخبره بأن عليه أن

ينتقل إلى سطر ٦٠ إذا حدث أي خطأ في البرنامج. وعند سطر ٢٠ يعين الحاسب القيمة (١-) للمتغير "م". وعند سطر ٢٠ يحسب الجذر التربيعي لقيمة "م"، وبما أن هذه القيمة سالبة فإن خطأ سيحدث، وبالتالي ينتقل التنفيذ إلى سطر ٦٠ الذي يدون معلوماً يخبر المستعمل أن قيمة المتغير "م" سالبة. وعند سطر ٧٠ يعكس الحاسب إشارة "م". سطر ٨٠ (الذي يحتوي على جملة "استأنف") يرجع التنفيذ إلى السطر الذي حدث فيه الخطأ (أي سطر ٢٠) فيعين الحاسب مقدار الجذر التربيعي لـ "م" للمتغير "م". وعند سطر ٤٠ يدون قيمة كل من "م" و"ب" ثم ينهي التنفيذ.

٢-١٥ الغلط

تستخدم جملة "الغلط" لغرضين:

- ١- تمثيل حالة حدوث خطأ في تنفيذ البرنامج.
- ٢- لعمل رسالة أخطاء خاصة بالمبرمج.

وهي تتكون من المصطلح "الغلط" ويتبعه تعبير لقيمة صحيحة تمثل شفرة الخطأ المطلوب. ويجب أن تقع هذه القيمة بين (٠) و(٢٥٥).

أ- تمثيل حدوث الأخطاء:

إذا نفذ الحاسب السطر التالي:

٨٠ الغلط م

فإنه سيمثل حالة حدوث خطأ رقمه م في شفرة الأخطاء في لغة خوارزمي (انظر ملحق-٥). وموقع حدوث الخطأ هو سطر ٨٠، لذلك سيدون الرسالة الخاصة بهذا الخطأ ويوقف التنفيذ وكأن خطأ حقيقياً قد حدث (من النوع الذي يسبب تدوين رسالة الخطأ هذه).

مثال ١٥-٤

١٠ من = ٧
٢٠ من = ٤
٢٠ اللط من +
٤٠ دون "****"
نفذ
قسمة على صفر في ٢٠
مستعد

جملة "اللط" في سطر ٢٠ مثلت حالة وجود الخطأ ذي الشفرة (١١). وهذا الخطأ هو حدوث قسمة على صفر. لذلك أوقف الحاسب تنفيذ البرنامج عند سطر ٢٠، ودون رسالة الخطأ المناسبة (لاحظ أنه لم ينفذ سطر ٤٠).

ب- عمل شفرة أخطاء

مثال ١٥-٥

١٠ عند اللط اذهب الى ١٠٠
٢٠ اقرا من
٢٠ اذا من > اذن اللط ٢٢٠

تنفيذ الحاسب لسطر رقم ٢٠ يجعله يقارن قيمة "س" بالنسبة للصفر. فإذا كانت أصغر من الصفر فإن الحاسب ينفذ جملة "اللط ٢٢٠"، فكان خطأً شفرته ٢٢٠. قد حصل. لاحظ أن ذلك يتبعه انتقال الحاسب إلى سطر ١٠٠ بتأثير من سطر ١٠.

صفحة رقم ٢٢٤ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس عشر / معالجة الأخطاء

١٥-٤ نوع و سطرغ

"نوع" و "سطرغ" عبارة عن متغيرين خاصين في الحاسب متعلقين بحالة حدوث الخطأ. فعند حدوث خطأ ما في التنفيذ، يأخذ المتغير "نوع" القيمة التي تمثل شفرة الخطأ الحاصل، ويأخذ المتغير "سطرغ" قيمة رقم السطر الذي حدث فيه الخطأ. ففي مثال ١٥-٥ السابق، بعد تنفيذ سطر ٢٠ تصبح قيمة "نوع" هي (٢٢٠) وقيمة "سطرغ" هي (٢٠). وإذا نفذ الحاسب جملة "استأنف" فإن المتغير "نوع" يأخذ القيمة صفر.

مثال ١٥-٦

١٠ بيانات ١-٨٥
٢٠ عند الفلط اذهب الى ١٠٠
٢٠ اقرا ص
٤٠ دون "ص" = "؛ ص"
٥٠ اذا ص > اذن الفلط ٢٢٠
٦٠ اذهب الى ٢٠
٧٠ انه
١٠٠ اذا نوع = ٢٢٠ وا سطرغ = ٥٠
اذن دون "نوع" = "نوع"، "سطرغ" = "؛ سطرغ" : استأنف التالي
والا استأنف ٧٠

نفذ

ص = ١
ص = ٥-
نوع = ٢٢٠ سطرغ = ٥٠
ص = ٨
مستعد

ملاحظة : إذا حدث خطأ لا يعالجه البرمج المخصص لمعالجة الأخطاء، فيستحسن التأكد أن الحاسب لن ينفذ جملة "استأنف" لأن تنفيذها يؤدي إلى عدم معرفة نوع الخطأ هذا، وإنما ينفذ جملة "عند الفلط اذهب الى ٠" وذلك ليتم تدوين رسالة الخطأ المناسبة.

مثال ١٥-٧

البرنامج الآتي يدون مقدار اللوغاريتم الطبيعي للقيمة التي يدخلها المبرمج وبما أن إدخال قيمة أسفر أو تساوي صفراً تحدث خطأ في التنفيذ، وهو "خطأ في متغيرات الدالة" وشفرتة هي (٥)، فقد استعملت جملة "عند الغلط اذهب الى" لتحويل سير التنفيذ من السطر الذي حدث فيه الخطأ إلى سطر ١٠٠. وعند سطر ١٠٠ يختير الحاسب نوع الخطأ الحاصل ومكانه، فإذا كان سطر الخطأ هو (٢٠) وشفرتة هي (٥) (وهو الخطأ المتوقع) فإن الحاسب يستأنف التنفيذ ابتداء من سطر ١١٠ الذي يدون رسالة تخبر المستعمل أن القيمة التي أدخلها ليس لها لوغاريتم. وأما إذا لم يكن سطر الخطأ هو ٢٠ وشفرتة هي (٥) فإن الحاسب ينفذ جملة "عند الغلط اذهب الى" التي تلغي مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى ١٠٠" (سطر ١٠٠) ويوقف الحاسب التنفيذ مدونا رسالة الخطأ المناسبة:

١٠ عند الغلط اذهب الى ١٠٠

٢٠ ادخل "س"؛ س

٢٠ س = لو(س)

٤٠ دون "لو(س)" = "س"؛ س

٥٠ اذهب الى ٢٠

٦٠ انه

١٠٠ إذا سطرغ = ٢٠ وا نوع = ٥ اذن استأنف ١١٠ والا عند الغلط اذهب الى ٠

١١٠ دون "قيمة س اسفر أو تساوي صفراً، لوغاريتم س غير محدد"

١٢٠ اذهب الى ٢٠

نفذ

س؟ ١٦

لو(١٦) = ٢,٧٧٢٥٩

س؟ ٢٥

قيمة س اسفر أو تساوي صفراً، لوغاريتم س غير محدد

س؟ ٢٠+ق٤

لو(٢٠+ق٤) = ٤٧,٤٢٨

س؟ ٤١ق٨,١

عدد كبير لا يمكن تمثيله في ٢٠

مستمد

ملخص الفصل الخامس عشر

١) تستخدم جملة "عند الفلظ اذهب الى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج في حالة حدوث خطأ ما. وعادة يكون التحويل إلى برمج يعالج الخطأ الحاصل. وعملية الاستمرار في تنفيذ البرنامج بعد حدوث الخطأ تتطلب استخدام جملة "امتاف".

٢) تستخدم جملة "الفلظ" لتمثيل حالة حدوث خطأ في البرنامج، وتستخدم أيضا لعمل رسالة أخطاء خاصة بالبرمج.

٣) عند حدوث خطأ في البرنامج يأخذ المتغير "مطرغ" القيمة التي تمثل رقم السطر الذي حدث فيه هذا الخطأ. ويأخذ المتغير "دوع" القيمة التي تمثل شفرة هذا الخطأ.

تمارين الفصل الخامس عشر

ملاحظة : حل التمارين التالية قد يتطلب الرجوع إلى ملحق "هـ" ("شجرة الأخطاء").

ت ١-١٥

اكتب جمل برنامج لعمل ما يلي:

(أ) إذا حدث خطأ أثناء تنفيذ البرنامج فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٧٥.

(ب) استئناف تنفيذ البرنامج بعد حدوث خطأ ما وذلك بالانتقال من سطر ٤٩٠ إلى سطر ١٠٠.

(ج) مثل (ب) ، لكن الانتقال يتم إلى السطر الذي حدث فيه الخطأ.

(د) مثل (ب) ، لكن الانتقال يتم إلى السطر التالي للسطر الذي حدث فيه الخطأ.

(هـ) تمثيل حالة حدوث الخطأ الذي تكون شفرته هي (٥) في سطر ١٦٠.

(و) تمثيل حدوث الخطأ الذي يعطي الرسالة الآتية: "اختلاف في النوع" في سطر ٢١٠.

(ز) إذا أصبحت قيمة المتغير "ك" أكبر من قيمة المتغير "م" في سطر ٨٠ فإن خطأ رقمه (١٢٢) سيحدث.

(ح) إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ يساوي قيمة المتغير "م" عند سطر ٧٥ فإن الاستئناف يبدأ من السطر الذي حدث فيه الخطأ، وإلا فإنه يبدأ من السطر التالي للذي حدث فيه الخطأ.

صفحة رقم ٢٢٨ / لغة خوارزمي / الفصل الخامس عشر / معالجة الأخطاء

ط) إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ هو سطر ٢٠ أو إذا كانت شفرة الخطأ
الحاصل هي (٦) فإن التنفيذ يتنقل من سطر ٢٧٠ الى سطر ٢٥٠. وإذا لم
يتحقق أي من هذين الشرطين فإن التنفيذ يستأنف ابتداءً من سطر ٨٥.

ي) عند سطر ٤٢٠، إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ هو سطر ٩٠ وكانت
شفرة الخطأ هي (٢٢) فإن الحاسب يستأنف التنفيذ ابتداءً من سطر ١٥٠.
وإلا فإنه يلغي عمل جملة " عند الفلظ اذهب الى " ويدون رسالة الخطأ
الحاصل.

ت ١٥-٢

استمعل جمل معالجة الأخطاء في البرنامج المكتوب في مثال ٢-٤ تجنب خطأ،
هو محاولة قراءة البيانات بعد انتهائها، تذكر أن حدوث خطأ آخر يجب
أن يؤدي إلى إيقاف التنفيذ وإعطاء رسالة الخطأ المناسبة. بين شكل الجمل
المنافق.

الفصل السادس عشر

الملفات

ذكرنا في بداية هذا الكتاب أن إحدى ميزات الحاسب الإلكتروني هي قدرته على إجراء العمليات الحسابية والمنطقية بسرعة فائقة، وبدقة كبيرة مما يؤدي إلى توفير الوقت والجهد. وميزة ثانية للحاسب هي قدرته على تخزين المعلومات الكثيرة في حيز صغير، ليتم بعد ذلك طلب هذه المعلومات ومعالجتها (كالإضافة إليها أو تغيير جزء منها... الخ) بسهولة ويسر. وهذا التخزين يتم في ما يسمى بالملفات، وهذه الملفات تخزن في أدوات التسجيل المختلفة مثل الأقراص، والأشرطة المغناطيسية، وغيرها. فإذا أردنا الحصول على معلومات مسجلة في قرص مثلاً، فما علينا إلا أن ندخل القرص في الدوارة المعدة لذلك في الحاسب، ثم نكتب على الشاشة أوامر معينة تجعل الحاسب يقرأ الملفات التي تحوي هذه المعلومات. ومدة تنفيذ هذه العملية لا تزيد عادة عن ثوان قليلة. ويوجد في لغة-خوارزمي نوعان من الملفات هما: ملفات البرامج، وملفات البيانات.

١-١٦ ملفات البرامج

تستخدم ملفات البرامج لتخزين البرامج المختلفة في الأقراص. وعملية إنشائها سهلة وبسيطة. والأوامر المستخدمة مع ملفات البرامج هي:

احفظ	نفذ	سم ... كا
حمل	ادمج	الغ

ولقد سبق أن شرحنا عمل كل أمر من هذه الأوامر (انظر الفصل التاسع). فإذا أردت أن تحفظ برنامجاً بعد انتهائك من كتابته فاكتب الأمر "احفظ" يليه اسم الملف الذي تريد أن تحفظ البرنامج فيه. مثلاً تنفيذ الأمر التالي:

احفظ "اسماء"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في ذاكرته في ملف اسمه "اسماء.رزم" (انظر قسم ١-٩-١). وهذا الملف يسجل على القرص المستخدم حينئذ. وإذا أردت أن تستعمل أحد البرامج المحفوظة فاطلب من الحاسب نقل نسخة من هذا الملف من القرص إلى ذاكرة الحاسب، وهذا يتم باستعمال الأمر "حمل". مثلاً، تنفيذ الأمر التالي:

حمل "اسماء"

يجعل الحاسب يبحث عن الملف "اسماء.رزم" في القرص. فإذا وجدته فإنه ينقل نسخة منه إلى ذاكرة الحاسب. وإذا لم يجده (أي إذا كان الملف "اسماء.رزم" غير موجود في القرص) فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية:

الملف غير موجود

وإذا أردت من الحاسب أن ينفذ البرنامج فور نقله من القرص فاتبع اسم الملف بفاصلة وحرف "ن".
تنفيذ الأمر التالي مثلاً:

حمل "اسماء"، ن

يجعل الحاسب ينفذ ما يحويه الملف "اسماء.رزم" بعد أن ينقله من القرص إلى ذاكرة الحاسب. ويمكن عمل ما سبق أيضاً بكتابة الأمر التالي:

نفذ "اسماء"

وهذا السطر يجعل الحاسب ينقل نسخة من الملف "اسماء.رزم" إلى ذاكرة الحاسب ثم ينفذه. وتنفيذ الأمر السابق يجعل الحاسب يطلق ملفات البيانات المفتوحة عندئذ (انظر ملفات البيانات - هذا الفصل)، ويمكن إبقاء الملفات مفتوحة بكتابة فاصلة وحرف "ن" بعد اسم الملف بحيث يصبح كالآتي:

نفذ "م"، ن

وإذا أردت أن تلغي ملفاً من القرص فاستعمل جملة "الغ". مثلاً، تنفيذ الجملة التالية:

الغ "اسماء.رزم"

يجعل الحاسب يزيل الملف "اسماء.رزم" من القرص. ويمكن تغيير اسم الملف باستعمال الأمر "سم-كا". مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

سم "اسماء.رزم" كا "ملاب.رزم"

يجعل الحاسب يغير اسم الملف "اسماء.رزم" إلى "ملاب.رزم". ويمكن دمج ملف موجود في القرص

صفحة رقم ٢٤٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

بالبرنامج الموجود في الذاكرة باستعمال الأمر "ادمج". مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

ادمج "اسماء"

يجعل الحاسب يحمل الملف "اسماء.رزم" الموجود في القرص إلى الذاكرة، ويدمجه مع البرنامج الموجود فيها وقت التحميل. وإذا تساوى رقم سطر في البرنامج المدمج مع رقم سطر في البرنامج الموجود في الذاكرة أصلاً فإن الحاسب يحتفظ بالسطر الموجود في البرنامج المدمج ويحذف الآخر. وعملية الدمج هذه لا تتم إلا إذا كان البرنامج المخزون في القرص محفوظاً على سورة شفرة الرموز (انظر فصل-١١). وحفظ البرنامج على سورة شفرة الرموز يتم باستعمال الأمر "احفظ"، مع كتابة فاصلة، ثم حرف "ش". مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "اسماء"، ش

يجعل الحاسب يحتفظ الملف "اسماء.رزم" على سورة شفرة الرموز. وعدم وضع "ش" يجعل الحاسب يحتفظ البرنامج مستخدماً النظام الثنائي (انظر ملحق-١) بشكل مضغوط و مختصر، وذلك لتقليل المساحة اللازمة لحفظ هذا البرنامج.

ملاحظة: عند استعمال أي من الأوامر الأربعة التالية: "احفظ" و "نفذ" و "حمل" مع ملفات البرامج، يضيف الحاسب المقطع ".رزم" إلى أسماء هذه الملفات إذا لم يكتب المبرمج نقطة ومقطعا ثانياً بعد هذه الأسماء. مثلاً، إذا حفظت برنامجاً باستخدام الأمر الآتي:

احفظ "سجل"

فإن الحاسب يحتفظ الملف تحت الاسم الآتي: "سجل.رزم". وإذا أردت أن تلغي هذا الملف فأكتب الآتي:

الع "سجل.رزم"

وليس:

الع "سجل"

وذلك لأن جملة "الع" لا تضيف المقطع ".رزم" إلى أسماء الملفات.

١٦-٢ ملفات البيانات

تستخدم ملفات البيانات لتخزين البيانات المختلفة، مثل عناوين الأشخاص، والسجلات التجارية، وعلامات طلاب الفصل الدراسي والرسائل وغيرها. وعند استخدام ملفات البيانات تنتقل المعلومات بين ثلاث مناطق داخل الحاسب الإلكتروني وهي:

(١) ذاكرة الحاسب: مثل قيم المتغيرات تحفظ في الذاكرة.

(٢) القرص: وهو المكان الذي تحفظ فيه البيانات على شكل ملفات.

(٣) منطقة التخزين الانتقالية (وتسمى أيضا المنطقة المحايدة): وهي المنطقة التي تمثل مرحلة الانتقال من ذاكرة الحاسب إلى القرص، أو العكس.

فعملية حفظ ملفات البيانات، مثلا، تتطلب تجهيز المعلومات في منطقة التخزين الانتقالية قبل نقلها إلى القرص لتسجيلها فيه.

وتنقسم ملفات البيانات إلى القسمين الآتيين:

(١) ملفات بيانات متتالية (وتسمى أيضا بالملفات التسلسلية)

(٢) ملفات بيانات عشوائية

١٦-٢-١ ملفات البيانات المتتالية

تستخدم ملفات البيانات المتتالية لحفظ البيانات على شكل شفرة الرموز في أماكن تخزين منفصلة ومتسلسلة بحسب ترتيب كتابتها في الملف. والحصول على بيانات معينة يتطلب المرور بكل البيانات الموجودة قبلها. والجميل والدوال المستخدمة مع هذه الملفات هي الآتي:

صفحة رقم ٢٤٥ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

افتح	ادخل#	نهام
دون#	ادخل سطر#	موقع
دون# باستخدام	ادخل\$	اغلق

وعملية إنشاء وكتابة البيانات في الملفات المتتالية تتضمن القيام بالخطوات التالية:

(١) فتح الملف في حالة "ك" (كتابة) مع إعطائه رقما واسما. مثلا:

١٠ افتح "ك" ، ١# ، "بيانات"

(٢) كتابة البيانات في الملف باستخدام جملة "دون#" أو "دون# باستخدام". مثلا:

٢٠ دون# ١ ، \$ ، ب ، ح

(٣) إغلاق الملف (يجب إغلاق الملف قبل القراءة منه لأول مرة). مثلا:

٢٠ اغلق ١

وأما عملية استدعاء الملف، وقراءة البيانات منه فتتضمن القيام بالخطوات الآتية:

(١) فتح الملف في حالة "ق". مثلا:

١٠٠ افتح "ق" ، ١# ، "بيانات"

(٢) قراءة البيانات من الملف باستخدام "ادخل#" أو "ادخل سطر#" أو "ادخل\$". مثلا:

١٢٠ ادخل# ١ ، \$ ، ب ، ح

(جملة "ادخل#" تقرأ المعلومات من الملف)

وما يلي هو شرح لجمل ودوال ملفات البيانات المتتالية:

١٦-٢-١-١ أفتح

تستعمل جملة "أفتح" تهئية الملفات من أجل كتابة المعلومات، أو إخراجها منها. فإذا كان الملف مهياً لذلك فيقال إن الملف "مفتوح"، وإذا لم يكن كذلك فيقال أن الملف "مغلق". وفتح الملفات المتتالية يكون بأحدى حالتين وهما: فتح الملف للكتابة أو فتحه للقراءة. ولا يجوز أن يفتح الملف التالي للكتابة والقراءة في آن واحد. وعندما تستعمل جملة "أفتح" يجب أن تخبر الحاسب بالحالة التي تريد أن تستعمل الملف فيها (أي كتابة البيانات أو قراءتها) وذلك بكتابة الحرف "ك" أمام المصطلح "أفتح" كرمز للكتابة، أو بكتابة الحرف "ق" كرمز للقراءة، واكتب بعد ذلك فاصلة ثم رقم الملف المفتوح، ثم فاصلة أخرى ثم اسم هذا الملف معطاه بزوجين من علامات الاقتباس. ويجوز أن يسبق رقم الملف بعلامة رقم (#). مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ أفتح "ك"، #١، "عناوين"

يجعل الحاسب يفتح ملفاً رقمه (١) واسمه "عناوين" في حالة كتابة. وتنفيذ السطر، الآتي:

٢٠ أفتح "ق"، ٢، "قائمة"

يجعل الحاسب يفتح ملفاً رقمه (٢) واسمه "قائمة" في حالة قراءة.

رقم واسم الملف يختارهما المبرمج مع ملاحظة الآتي: يجب أن يقع رقم الملف في المدى من (١) إلى (٢). ويمكن زيادة هذا العدد إلى (١٥) كما هو موضح في ملحق "د". ورقم الملف هذا يستخدم ليرمز إلى الملف في عمليات القراءة والكتابة ما دام الملف مفتوحاً (كما سيوضح بعد قليل). وإذا أغلق الملف فإنه يفقد الصلة برقمه. ولا يجوز استعمال نفس الرقم لفتح أكثر من ملف في آن واحد. وأما أسماء ملفات البيانات فتتعلق عليها قواعد أسماء ملفات البرامج (انظر قسم ١-٩-١). وهي تحفظ في الحاسب كما هي، أي أن الحاسب لا يضيف لها المقطع ".رزم". فإذا أردت أن تلغي الملف التالي "عناوين"، مثلاً، فاكتب ما يلي:

الغ "عناوين"

وكتابة البيانات في الملف بعد فتحه في حالة كتابة، تتم باستعمال جملة "دون#" أو جملة "دون#"

باستخدام " .

٢٠-١-٢-١٦ دون # و دون # باستخدام

تستعمل جملتا "دون#" و "دون# باستخدام" تدوين (كتابة) البيانات في الملفات بعد فتحها في حالة كتابة. وطريقة تدوين البيانات في القرص تشبه طريقة تدوينها على الشاشة باستخدام جملتي "دون" و "دون باستخدام"، إلا أنها في القرص تكون على صورة شفرة الرموز. وهذا التدوين يشمل جميع شفرات الأزرار التي تستخدم أثناء كتابة البيانات مثل زري "ارسل" و"تقدم". مثلاً، يدون الحاسب الشفرتين السابقتين (وبنفس الترتيب) بعد آخر قيمة تدونها كل من جملة "دون#" وجملة "دون# باستخدام" (في الملف)، إلا إذا انتهت هذه الجمل بقاسلة أو قاسلة متقومة.

(أ) تكون جملة "دون#" من المصطلح "دون#" ويليه رقم الملف (الذي نريد أن نكتب البيانات فيه) وقاسلة، ويلي ذلك القيم المراد تدوينها (على شكل ثوابت أو أسماء متغيرات). مثلاً، السطر الآتي:

٢٠ دون # ١ " ص.ب. ١٢٢ - الكويت"

يجعل الحاسب يدون البتلع الذي بين زوجين من علامات الاقتباس في الملف المتالي رقم (١).

لاحظ أنك إذا أردت أن تدون أكثر من قيمة في سطر واحد فذلك تحتاج إلى تدوين فواصل بين هذه القيم كي يميزها الحاسب عن بعضها البعض. مثلاً، تنفيذ السطرين الآتيين:

١٠ افتح "ك" ، # ١ ، "عناوين"

٢٠ دون # ١ ، "محمد علي" ؛ "المدينة" ؛ "٩٢٢٥١١١"

يجعل الحاسب يدون في الملف "عناوين" القيمة التالية:

محمد علي المدينة ٩٢٢٥١١١

أي أنه سيدون القيم وكأنها قيمة واحدة. وتجنب هذا الإشكال، دون الفواصل بين القيم باستخدام علامات الاقتباس، كما هو مبين في السطر الآتي:

صفحة رقم ٢٤٨ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

٢٠ دون #١ "محمدعلي" ؛ "٠" ؛ "المدينة" ؛ "٠" ؛ "٩٢٢٥١١١"

وهذا السطر يجعل الحاسب يدون البيانات في الملف بالشكل الآتي:

محمدعلي، المدينة، ٩٢٢٥١١١

لاحظ أن الفاصلة دوت بين القيم الثلاثة. فإذا قرأ الحاسب هذه البيانات من الملف فيما بعد باستخدام جملة "ادخل#" (كما سيوضح في السطور التالية) فإنه يعتبرها قيمة منفصلة. وإذا أردت أن تدون مقطعا يحتوي على فاصلة أو فاصلة متقومة فإنه تحتاج إلى تدوينه محاطا بزوجين من علامات الاقتباس. مثلا إذا أردت أن تدون المقطع "القاهرة، مصر" ثم كتبت السطر الآتي:

٢٠ دون #١ "القاهرة، مصر"

فإن الحاسب يدون في الملف رقم (١) ما يلي:

القاهرة، مصر

وإذا قرأت ما سبق باستعمال جملة "ادخل#" فإن الحاسب يعتبر القيمة السابقة قيمتين منفصلتين. لذلك يجب أن تدون علامات الاقتباس حول هذا المقطع في الملف بالشكل الآتي:

"القاهرة، مصر"

وبما أن المقاطع المحاطة بزوجين من علامات الاقتباس لا يجوز أن تحتوي على علامات الاقتباس، قلنا نستعمل دالة "رمز" لتدوين علامات الاقتباس في الملف (انظر دالة "رمز" - الفصل الحادي عشر). مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ دون رمز (١٦٢)

يجعل الحاسب يدون علامة اقتباس على الشاشة، لأن شغرتها هي العدد ١٦٢. الآن اكتب سطر ٢٠ السابق كما يلي:

٢٠ دون #١ رمز (١٦٢) ؛ "القاهرة، مصر" ؛ رمز (١٦٢)

صفحة رقم ٢٤٩ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

وتنفيذ هذا السطر يجعل الحاسب يدون في الملف شفرة القيمة الآتية:

"القاهرة، مصر"

ب) جملة "دون # باستخدام" تتكون من المصطلح "دون#" يليه رقم الملف ثم فاصلة، ثم المصطلح "باستخدام" ثم فاصلة متقومة، ثم مجال شكلي يعمل بنفس الطريقة المذكورة في شرح جملة "دون باستخدام" (انظر فصل-١٢)، يليه قائمة بالقيم المراد تدوينها.

مثال ١-١٥

تنفيذ السطور التالية:

٢٠ = ١,٢٤٦٨

٤٠ = ٢,١٢٧

٥٠ دون #١ باستخدام "##,##": من: من

يجعل الحاسب يدون في الملف رقم (١) ما يلي:

١,٢٤ ٢,١٤

٢-١-٢-١٦ اغلق

تستخدم جملة "اغلق" لإغلاق ملفات البيانات المفتوحة. وهي تتكون من المصطلح "اغلق" ويتبعه أرقام الملفات المراد إغلاقها. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

٦٠ اغلق ٢٠١

يجعل الحاسب يطلق الملفين ذوي الرقمين (١) و(٢). وإذا لم تحدد أرقام الملفات فإن جميع الملفات المفتوحة ستغلق. تنفيذ السطر الآتي:

صفحة رقم ٢٥٠ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

٧٠ أغلق

يجعل الحاسب يطلق جميع الملفات المفتوحة عند تنفيذ السطر ٧٠. وعند إغلاق أي ملف، تنتهي سلته برقمه، ويحتفظ باسمه فقط.

مثال ٢-١٦

تنفيذ السطور التالية:

١٠ افتح "ك"، #١، "عناوين"

٢٠٠ أغلق ١

٢١٠ افتح "ك"، #١، "هاتف"

يجعل الحاسب يقوم بعمل ما يلي: عند سطر ١٠ يفتح ملف "عناوين" ويعين له الرقم (١)، وفي سطر ٢٠٠ يطلق هذا الملف، فتزول الصلة بينه وبين رقمه. وفي سطر ٢١٠ يفتح الحاسب ملفا آخر في حالة كتابة ويعين له الرقم (١). لاحظ أن حذف سطر ٢٠٠ يحدث خطأ في البرنامج، وهو محاولة فتح الملف المتتالي رقم (١) مرتين.

ملاحظة: تنفيذ أمر "اه" يجعل الحاسب يطلق جميع الملفات المفتوحة.

وإذا أغلقت ملفا ما بعد الكتابة فيه ثم فتحت مرة أخرى في حالة كتابة أيضا، فإن الحاسب يسمح محتوى هذا الملف. لذلك إذا أردت أن تصنف بيانات إلى ملف مثال بعد إغلاقه فلا تفتح مرة أخرى في حالة كتابة، وإلا اضطرت لإعادة كتابة المعلومات فيه مرة أخرى. وطريقة إضافة البيانات لملف بعد إغلاقه موصحة في نهاية شرح الملفات المتتالية (انظر موضوع ١٦-٢-١-١). تذكر أن قراءة البيانات من الملفات المتتالية بعد الانتهاء من كتابتها يتطلب إغلاق هذه الملفات ثم فتحها في حالة قراءة. وقراءة البيانات هذه تتم باستعمال جملة "ادخل#" وجملة "ادخل سطر#" ودالة "ادخل\$".

١٦-٢-١-٤ ادخل#

تستعمل جملة "ادخل#" لقراءة القيم من ملف متال مفتوح في حالة قراءة وتعيينها لمتغيرات في البرنامج. وهي تتكون من المصطلح "ادخل#" يليه رقم الملف المقروء منه ثم فاصلة، وتليها قائمة بأسماء المتغيرات التي تأخذ القيم المقروءة. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل#٢، س، \$، م

يجعل الحاسب يقرأ ثلاث قيم من الملف رقم (٢) (وحيث يجب أن يكون هذا الملف مفتوحاً في حالة قراءة). القيمتان الأولى والثالثة وهما قيمتان رقميتان، والقيمة الثانية وهي قيمة مقطعية. ويجب أن تكون البيانات في الملف المقروء مكتوبة بشكل يشبه كتابة البيانات عند الاستجابة لتنفيذ جملة "ادخل" (انظر جملة "ادخل"، فصل-٢).

ذكرنا في ما سبق أن الحاسب يدون شفرات الأزرار "ارسل" و"تقدم" وزر الفراغات (تعبير المسافات) إضافة إلى شفرات الرموز، عند تدوين البيانات في الملفات. وعند قراءة القيم الرقمية والمقطعية باستخدام جملة "ادخل#" يهمل الحاسب قراءة شفرات "ارسل" و"تقدم" والفراغات التي تسبق القيم. وأول شفرة رمز يجدها الحاسب غير الشفرات السابقة ("ارسل"، "تقدم"، فراغ) يعتبرها الحاسب بداية قيمة. ويحدد الحاسب نهاية القيمة الرقمية إذا وجد بعد ذلك شفرة "ارسل" أو "تقدم" أو فراغ أو فاصلة.

وإذا بدأت القيمة المقطعية بعلامة اقتباس فإن الحاسب ينهي هذه القيمة عند ظهور علامتي اقتباس تاليتين. لذلك لا يجوز أن تحتوي القيمة المقطعية نفسها على علامتي اقتباس إذا كانت هذه القيمة معطاة بزوجين من هذه العلامات. وإذا لم تسبق القيمة المقطعية بعلامتي الاقتباس فإن الحاسب يعتبر نهايتها عند ظهور شفرة "ارسل" أو فاصلة أو بعد قراءة ٢٥٥ رمزا. تذكر أن الحاسب يدون شفرتي "ارسل" و"تقدم" (بهذا الترتيب) بعد آخر قيمة تدونها جملة "دون#" و "دون#" باستخدام.

إذا وصل الحاسب إلى نهاية الملف أثناء عملية قراءته للقيمة المقطعية أو القيمة الرقمية فإنه ينهي القيمة. وإذا طلبنا قراءة قيمة من ملف متال مفتوح بعد انتهاء هذا الملف فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "انتهت المعلومات".

١٠ ملاحظة أفتح ملفاً متالياً في حالة كتابة واعطه الرقم ١ والاسم "حديث"

٢٠ أفتح "ك"١#١ "حديث"

٢٠ ملاحظة دون الحديث في الملف محاملاً بزوجين من علامات الاقتباس

٤٠ دون ١#١ رمز \$(١٦٢) ؛ "لاتحسدوا، ولا تناجشوا، ولا تباغضوا، ولا تدابروا،

ولا يبيع بعضكم على بيع بعض، وكونوا عباد الله أخواناً." ؛ رمز \$(١٦٢)

٥٠ ملاحظة أغلق الملف ثم أفتح في حالة قراءة

٦٠ أغلق ١

٧٠ أفتح "ق"١#٢ "حديث"

٨٠ ملاحظة اقرأ الحديث من الملف وعينه للمتغير م\$ ثم دونه على الشاشة

٩٠ أدخل ١#٢ م\$

١٠٠ دون "قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ؛"

١١٠ دون م\$

١٢٠ أغلق ٢

نفذ

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

لا تحسدوا، ولا تناجشوا، ولا تباغضوا، ولا تدابروا، ولا يبيع بعضكم على بيع بعض، وكونوا عباد الله أخواناً.

مستمد

عند سطر ٢٠ يفتح الحاسب ملفاً متالياً في حالة كتابة ويعطيه الاسم "حديث" والرقم (١). وعند سطر ٤٠ يدون المقطع الذي يحتوي على الحديث (في الملف) محاملاً بزوجين من علامات الاقتباس باستعمال دالة "رمز \$(١٦٢)"، كي يعتبره الحاسب قيمة واحدة. لاحظ استعمال رقم الملف بعد "دون ١#" للإشارة إلى ملف "حديث". وعند سطر ٦٠ يطلق الحاسب الملف، ثم يفتحه في حالة قراءة عند سطر ٧٠ ويعين له الرقم (٢). وعند سطر ٩٠ يقرأ الحاسب القيمة الموجودة في الملف رقم (٢٠) ثم يدونها. لاحظ أن عدم تدوين علامات الاقتباس مع المقطع في الملف باستعمال دالة "رمز \$" يجعل الحاسب يقرأ جزء الحديث الذي يسبق الفاصلة الأولى فقط (أي "لا تحسدوا") وذلك لأن الفاصلة تجعل جملة "ادخل#" تنهي قراءة القيمة التي تسبق هذه الفاصلة.

١٦-٢-٥٠ ادخل سطر#

تستعمل جملة "ادخل سطر#" لقراءة سطر كامل من ملف متتال في القرص، وهذا السطر قد يحتوي على فواصل وقد يصل طوله إلى (٢٥٤) رمزا. وجملة "ادخل سطر#" تكون من المصطلح "ادخل سطر#" ويليه رقم الملف المقروء منه (والمُتَوَح في حالة "ق")، ويليه فاصلة ويليه اسم المتغير المتطلي الذي سيأخذ قيمة هذا السطر. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٥٠ ادخل سطر #٢ م\$

يجعل الحاسب يقرأ سطرا من الملف المُتَوَح ذي الرقم (٢)، ويعينه لمتغير "م\$". وقراءة رموز السطر تنتهي بقراءة الحاسب لشفرة "ارسل". والرموز التي بعد ذلك يمكن أن تقرأ باستعمال جملة "ادخل سطر#" أخرى بعد إهمال شفرة "تقدم". وإذا استخدم التسلسل "تقدم" ثم "ارسل" في كتابة القيم في الملف، فإن الحاسب سيحفظ شفرتهما ضمن المقطع المدون، بحيث إذا دون هذا المقطع فإن مفعول الزر "تقدم" سيظهر ومفعول الزر "ارسل" سيهمل.

جملة "ادخل سطر#" مفيدة عندما نريد أن نقرأ سطور برنامج محفوظ في ملف بصورة شفرة الرموز كبيانات لبرنامج آخر.

مثال ١٦-٤

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| ١٠ افتح "ك"٢٠ "سورة" | ' افتح الملف للكتابة |
| ٢٠ ادخل سطر "السورة؟": م\$ | ' ادخل السورة في الذاكرة |
| ٣٠ دون #٢ م\$ | ' دون السورة في ملف "سورة" |
| ٤٠ اغلق ٢ | ' اغلق الملف |
| ٥٠ انه | ' انه التنفيذ |
| ٦٠ افتح "ق"١٠ "سورة" | ' افتح الملف للقراءة |
| ٧٠ ادخل سطر#١٠ ك\$ | ' اقرا السورة من الملف |
| ٨٠ دون | |
| ٩٠ دون "اعوذ بالله من الشيطان الرجيم" | |

صفحة رقم ٢٥٤ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

١٠٠ دون "بسم الله الرحمن الرحيم"
 ١١٠ دون ك\$
 ١٢٠ أغلق ا
 ١٤٠ دون "صدق الله العظيم"

نفذ

السورة؟ قل هو الله احد،

الله الصمد،

لم يلد ولم يولد،

ولم يكن له كفوا احد.

مستمد

نفذ ٦٠

اعوذ بالله من الشيطان الرجيم

بسم الله الرحمن الرحيم

قل هو الله احد،

الله الصمد،

لم يلد ولم يولد،

ولم يكن له كفوا احد.

صدق الله العظيم

مستمد

في هذا البرنامج استخدمنا الزر "تقدم" في عملية كتابة وإدخال السورة، وذلك بالضغط عليه بعد كل فاصلة. واستخدمنا أيضا الأمر "انه" لإيقاف التنفيذ بعد تدوين السورة في الملف، واستخدمنا أمر "نفذ ٦٠" لتجمل الحاسب ينفذ البرنامج ابتداء من سطر ٦٠.

لاحظ أن جملة "ادخل سطر#" جعلت الحاسب يعين السورة كلها (شاملة الفواصل) للمتغير "ك\$". دون الحاجة إلى إحاطة السورة بزوجين من علامات الاقتباس، وذلك لأن جملة "ادخل سطر#" تنهي القيمة بقراءة شفرة "ارسل".

صفحة رقم ٢٥٥ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

١٦-٢-١-٦ ادخل\$(...#...)

تستعمل دالة "ادخل\$(ط،#م)" لإعطاء مقطع يحتوي على ط من الرموز يقرأ من الملف المتالي المفتوح ذي الرقم م. وطريقة عمل "ادخل\$(م،#م)" تشبه طريقة عمل "ادخل\$(م)" مع ملاحظة أن القيم تقرأ من الملف بدلا من لوحة الأزرار (انظر دالة "ادخل\$(...#...)" فصل-١٢). مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٥. ب\$=ادخل\$(٢#٧)

يجعل الحاسب يقرأ سبعة رموز من الملف المفتوح رقم (٢) ،يعينها للمفهر "ب\$".

١٦-٢-١-٧ نهام(...)

تستخدم دالة "نهام(م)" للإشارة إلى وصول الحاسب إلى نهاية الملف المتالي الذي رقمه م، فتعطي العادة "صحيح" والقيمة (-١) عند حدوث ذلك. وهذا الشيء مفيد في تجنب خطأ يتج من طلب قراءة معلومات من ملف متتال بعد انتهائه.

مثال ١٦-٥

١٠ بعد ب(١٠٠)	١ عرف المصفوفة ب
٢٠ اقش "ق"، ١٠ "معلومات"	٢ اقش الملف للقراءة
٣٠ م=٠	٣
٤٠ اذا نهام(١) اذن انه	٤ اذا انتهى الملف فانه البرنامج
٥٠ ادخل# ١، ب(م)	٥ اقرا القيم من الملف وعينها لعناصر المصفوفة
٦٠ دون م، ب(م)	٦ دون عناصر المصفوفة ب مسبوقة بأرقامها
٧٠ م=م+١	٧
٨٠ اذهب الى ٤٠	٨ ارجع لقراءة قيمة جديدة

في هذا المثال يتج الحاسب ملف "معلومات" في حالة قراءة (سطر ٢٠)، ويختبر وصول

صفحة رقم ٢٥٦ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

الملف إلى نهايته (سطر ٤٠)، ثم يقرأ قيمة منه (سطر ٥٠) ويدونها (سطر ٦٠)، ثم يرجع لقراءة قيمة جديدة، فإذا وصل إلى نهاية الملف فإنه ينهي البرنامج بتنفيذ جملة "انه" التي تطلق جميع الملفات المفتوحة. لاحظ في سطر ٤٠ التالي:

٤٠ إذا نهام (١) اذن انه

إن دالة "نهام (١)" تعطي نتيجة "خطأ" قبل وصول الحاسب إلى نهاية الملف، ولذلك فإن الحاسب يهمل هذه الجملة ويكمل التنفيذ ابتداء من سطر ٥٠. وعندما يصل الحاسب إلى نهاية الملف فإن هذه الدالة تعطي نتيجة "صحيح"، وهنا تتحقق العلاقة المكتوبة أمام "إذا"، ولذلك ينفذ الحاسب ما بعد "اذن" وينهي البرنامج. لاحظ أيضا أن إزالة السطر ٤٠ سيحدث الخطأ التالي عند انتهاء الملف:

انتهت المعلومات في ٥٠

١٦-٢-١-٨ موقع (...)

يخزن الحاسب البيانات في الملفات المتتالية في أقسام تسمى قطاعات. والقطاع الواحد يحتوي على ١٢٨ حزمة ثنائية. والتخزين يبدأ في القطاع الأول حتى يتلئ، ثم ينتقل إلى الثاني، ثم إلى الثالث وهكذا. وقد يحتاج المبرمج لصيغة رقم القطاع الذي وصل إليه أثناء الكتابة في الملف أو أثناء القراءة منه. فدالة "موقع (م)" تعطي عدد القطاعات في الملف رقم م التي قرئت أو كتب فيها منذ فتح هذا الملف.

مثال ١٦-٦

١٠ ملاحظة إنشاء ملف مثال يحتوي على أرقام وأسماء بعض سور القرآن الكريم

وعدد آيات كل منها

٢٠ افتح "ك"١٠"ملف سور"

٢٠ ادخل "رقم السورة"؛ ر لانها لا ادخال ادخل صفرا كرقم السورة

٤٠ إذا ر=٠ اذن ١٠٠

٥٠ ادخل "اسم السورة"؛ ا

صفحة رقم ٢٥٧ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

٦٠ ادخل "عدد آيات السورة" : ع

٧٠ دون

٨٠ دون #١١ر؛ "؛\$؛"؛ع

٩٠ اذهب الى ٢٠

١٠٠ اغلق

نفذ

رقم السورة ؟ ١

اسم السورة ؟ الفاتحة

عدد آيات السورة ؟ ٧

رقم السورة ؟ ٢

اسم السورة ؟ البقرة

عدد آيات السورة ؟ ٢٨٦

رقم السورة ؟ ٣

اسم السورة ؟ آل عمران

عدد آيات السورة ؟ ٢٠٠

رقم السورة ؟ ٤

اسم السورة ؟ النساء

عدد آيات السورة ؟ ١٧٦

رقم السورة ؟ ٥

مستعد

هذا البرنامج يجعل الحاسب يتيح ملفًا متاليًا في حالة كتابة، ويعطيه الرقم (١) والاسم "ملف سور" (سطر ٢٠). ثم يطلب إدخال قيم المتغيرات "ر" و"\$" و"ع" وهي تمثل رقم السورة واسمها وعدد آياتها على الترتيب (السطور ٢٠ و ٥٠ و ٦٠) ثم يدون هذه القيم في الملف مع تدوين فواصل بينها. وإذا أردت أن توقف التنفيذ فليك أن تدخل الصفر كقيمة لرقم السورة، وعندئذ ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠ لإغلاق الملف. ومن المفيد حفظ هذا البرنامج في القرص للرجوع إليه في ما بعد. وذلك باستعمال أمر "احفظ". مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "سور"

بعد الانتهاء من كتابة هذا البرنامج يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت اسم "سور.رزم".

هذا، ويجب أن يكون المبرمج عارفاً بكيفية ترتيب البيانات المدخلة في الملف. فالحاسب يكتبها بحسب ترتيب إدخالها. ففي البرنامج السابق نحن نعلم أن أول قيمة في الملف تمثل رقم السورة، والقيمة الثانية تمثل اسم السورة، والقيمة الثالثة تمثل عدد آياتها. لذلك عندما نقرأ هذه البيانات من الملف يجب أن نعين كل قيمة للتفسير المناسب.

والبرنامج التالي يقرأ البيانات المخزنة في الملف "ملف سور":

- ١٠ افتح "ق"، ٢، "ملف سور"
- ٢٠ إذا نهام (٢) اذن انه
- ٢٠ ادخل #٢، ١، ب، \$، ج
- ٤٠ ع=قيمة(شمال\$(مقط\$(ج))٢٠))
- ٥٠ إذا ع > ٢ وا > ١١ اذن د=\$"آيات" والا د=\$"آية"
- ٦٠ دون "رقم سورة"، ب، \$؛ "في المصحف هو"؛ ١؛ "و عدد آياتها هو"؛ ج؛ د؛
- ٧٠ اذهب الى ٢٠

هذا البرنامج يجعل الحاسب يفتح الملف المتتالي "ملف سور" في حالة قراءة، ويعين له الرقم (٢) (سطر ١٠). ثم يختبر حالة انتهاء البيانات في الملف قبل الشروع في القراءة منه (سطر ٢٠). ثم يقرأ البيانات من الملف (سطر ٢٠). لاحظ أننا وضعنا متغيراً رقمياً ثم مقطعياً ثم رقمياً في جملة "ادخل#" وذلك لأننا نعرف مسبقاً كيفية ترتيب البيانات في الملف (وهذا يعني أننا نعلم أن القيمتين الأولى والثالثة هما قيمتان رقميتان، بينما القيمة الثانية هي قيمة مقطعية). ثم يدون الحاسب قيم هذه المتغيرات (سطر ٦٠). ثم ينتقل لتنفيذ إلى سطر ٢٠ (بتأثير من سطر ٧٠) ليختبر حالة وصول الملف إلى نهايته، فإذا لم يصل فإن الحاسب يستمر في القراءة. وأما إذا وصل إلى نهاية الملف فإن الحاسب ينهي تنفيذ البرنامج. سطري ٤٠ و ٥٠ يتحكمان في آخر كلمة في السطر الذي يدون (أي التمييز). فإذا كان العدد المكون من أول رقمين في عدد الآيات يقع بين (٢) و (١١) فإن الحاسب يدون كلمة "آيات"، وإذا لم يكن كذلك فإنه يدون "آية". ومن المفيد حفظ هذا البرنامج في الملف لأننا سنحتاج إلى استخدامه لقراءة البيانات المحفوظة في الملف. مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "ق-م-سور"

يجعل الحاسب يحفظ الملف تحت اسم "ق-م-سور.رزم" (اختصار لـ "قراءة ملف سور"). إذا نفذنا هذا البرنامج بعد تنفيذ البرنامج الذي يسبقه فإن الحاسب يدون ما يلي:

نفذ

رقم سورة الفاتحة في المصحف هو ١ و عدد آياتها هو ٧ آيات

صفحة رقم ٢٥٩ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

رقم سورة البقرة في المصحف هو ٢ و عدد آياتها هو ٢٨٦ آية
رقم سورة آل عمران في المصحف هو ٣ و عدد آياتها هو ٢٠٠ آية
رقم سورة النساء في المصحف هو ٤ و عدد آياتها هو ١٢٦ آية
مستعد

١٦-١-٢-٩ إضافة البيانات الى الملف المتتالي

إذا كتبنا بيانات في ملف متتال وأغلقناه، ثم أردنا فيما بعد أن نضيف بيانات جديدة إلى هذا الملف، فإن إحدى الطرق لعمل ذلك هي فتح الملف ثانية في حالة كتابة. ولكن الحاسب في هذه الحالة يسمح كل البيانات الموجودة في الملف، وهذا يجعلنا نعيد كتابة البيانات القديمة مع كتابة البيانات الجديدة. فإذا كانت البيانات طويلة وكثيرة فإن هذا الإجراء يكون غير عملي وخاصة إذا احتجنا لإجراء عملية الإضافة عدة مرات. أما الطريقة الأخرى لعمل ذلك فهي تتم بعمل برنامج يجعل الحاسب يقوم بالخطوات التالية:

(١) فتح الملف الموجود سابقا في حالة قراءة "ق" وبالتالي تبقى البيانات محفوظة فيه).

(٢) فتح ملف آخر جديد في حالة كتابة "ك" تحت اسم جديد يختلف عن الأول

(٣) قراءة البيانات من الملف الأول وكتابتها في الملف الثاني.

(٤) إغلاق الملف الأول وإلغائه (مع إبقاء الملف الثاني).

(٥) كتابة البيانات الجديدة في الملف الثاني (لاحظ أنه ما زال في حالة كتابة)

(٦) تغيير اسم الملف الثاني إلى اسم الملف الأول (الذي ألغى) بعد إغلاقه.

الآن يوجد عندنا ملف جديد (وهو الملف الثاني) يحمل اسم الملف الأول ويحتوي على بياناته وعلى البيانات الجديدة أيضا.

إذا أردنا أن نضيف أرقام وأسماء وعدد آيات سورتين أخريين إلى ملف "ملف سور" الذي استعملناه في البرنامج السابق، فعلينا أن نكتب برنامجاً يقوم بالخطوات التالية:

- ١) فتح ملف "ملف سور" في حالة "ق".
- ٢) فتح ملف "بديل" (مثلاً) في حالة "ك".
- ٢) قراءة البيانات من "ملف سور" وكتابتها في ملف "بديل".
- ٤) إغلاق "ملف سور" وإلغائه.
- ٥) كتابة البيانات الجديدة في ملف "بديل" ثم إغلاقه.
- ٦) تغيير الاسم "بديل" إلى الاسم "ملف سور".

والبرنامج التالي يقوم بهذه الخطوات:

- ١٠ افتح "ق"؛ ١؛ "ملف سور"
- ٢٠ افتح "ك"؛ ٢؛ "بديل"
- ٢٠ إذا نهام (١) اذن ٨٠
- ٤٠ ملاحظة اقرأ سطراً من الملف رقم ١ ودونه في الملف رقم ٢
- ٥٠ ادخل سطر؛ ١؛ س
- ٦٠ دون؛ ٢؛ س
- ٧٠ اذهب الى ٢٠
- ٨٠ اغلق ١
- ٩٠ ابع "ملف سور"
- ١٠٠ ملاحظة اخذ البيانات الجديدة الى ملف "بديل"
- ١١٠ ادخل "رقم السورة"؛ ر
- ١٢٠ إذا ر=٠ اذن ١٨٠
- ١٢٠ ادخل "اسم السورة"؛ ا؛
- ١٤٠ ادخل "عدد آيات السورة"؛ ع
- ١٥٠ دون
- ١٦٠ دون؛ ٢؛ ر؛ "؛ ا؛؛ "؛ ع
- ١٧٠ اذهب الى ١١٠
- ١٨٠ اغلق ٢
- ١٩٠ ملاحظة غير الاسم "بديل" الى "ملف سور"
- ٢٠٠ سم "بديل" كا "ملف سور"

لاحظ أن الحاسب يقرأ البيانات باستعمال جملة "ادخل سطر" في سطر ٥٠، فكلما نفذت هذه الجملة قرأ الحاسب البيانات حتى يجد شفرة الزر "ارسل" فيتوقف عن القراءة ويعين ما قرأه للتفسير "س\$". ويحتوي السطر الواحد على القيم الثلاث التي دوت في البرنامج السابق (الذي فتح فيه "ملف سور" في حالة "ك") مع الفواصل التي تفصل بينها. ويمكن إعادة كتابة سطري ٥٠ و ٦٠ ليصبحا كما يلي:

٥٠ ادخل#١، س، س\$، ع
٦٠ دون#٢، س؛ "؛ س\$؛ "؛ ع

إن السطور ١١٠ إلى ١٨٠ تعمل نفس عمل السطور ٢٠ إلى ١٠٠ في برنامج "سور" السابق فمعد تنفيذ هذا البرنامج سيطلب الحاسب إدخال نفس القيم التي يطلبها في برنامج "سورة". وبعد الانتهاء من إدخال البيانات وتنفيذ البرنامج سيصبح عندنا ملف اسمه "ملف سور" يحتوي على البيانات القديمة والجديدة معا.

ومن المفيد أن تحفظ هذا البرنامج إذا أردت أن تعيد للملف "ملف سور" بيانات إخبارية، كان تكمل المعلومات لتشمل كل سور القرآن الكريم. مثلاً، تحفظه تحت الاسم "١-م-سور" (اختصار "إضافة إلى ملف سور").

لاحظ أن تنفيذ البرنامج الأخير يفترض أن الملف "ملف سور" موجود وم محفوظ في القرص، ولذلك يتسحه في حالة قراءة. وأما إذا لم يكن موجوداً في القرص، فإن خطأ يحدث، ويمكن تجنب ذلك باستعمال جملة "عند اللفظ اذهب إلى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج بحيث يهمل الحاسب فتح "ملف سور" ويصح ملف "بديل" فقط (هذا يعني أن الملف الناتج سيحتوي على المعلومات الجديدة فقط). ويمكن عمل ذلك بإضافة السطور التالية إلى هذا البرنامج:

٥ عند اللفظ اذهب إلى ٢٠٠
٢٠٠ إذا نوع= ٢٥ وا سطرغ= ١٠ اذن افتح "ك"، ٢#، "بديل" : استاف ١١٠
٢٢٠ عند اللفظ اذهب إلى .

سطر ٥ يجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠ عند حدوث خطأ ما. وعند سطر ٢٠٠ يختبر الحاسب نوع الخطأ، فإذا كانت شفرة الخطأ هي (٥٢)، وهي تعني أن الملف المطلوب غير موجود، وإذا كان السطر الذي وقع فيه الخطأ هو سطر ١٠، فإن الحاسب يفتح الملف "بديل" في حالة كتابة، ثم ينقل التنفيذ إلى سطر ١١٠ متخطياً السطور التي تقرأ البيانات من الملف الأول وتكتبها في الملف الثاني. ما بعد سطر ١١٠ ليس له علاقة بالملف الأول، لذلك فإننا لا نتوقع خطأً يسببه عدم وجوده. وإذا حدث خطأ غير متوقع (أي ذات شفرة لا تساوي ٥٢) فإن التنفيذ ينتقل

صفحة رقم ٢٦٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

إلى سطر ٢٢٠ الذي يجعل الحاسب يوقف مفعول جملة "عند الفلظ اذهب الى" ويدون رسالة الخطأ المناسبة.

وإذا استخدمت البرنامج الأول (المحفوظ تحت اسم "سور.رزم") لحفظ البيانات الخاصة بالسور الأربع الأولى، ثم نفذت البرنامج الأخير لإضافة بيانات السورتين التاليتين لـ "ملف سور" فأنك ستحصل على النتيجة التالية:

نفذ

رقم السورة ؟ ٥

اسم السورة ؟ المائدة

عدد آيات السورة ؟ ١٢٠

رقم السورة ؟ ٦

اسم السورة ؟ الانعام

عدد آيات السورة ؟ ١٦٥

رقم السورة ؟ .

مستعد

ولكي تقرأ محتوى الملف المتالي "ملف سور"، نفذ برنامج "ق-م-سور.رزم" بكتابة الأمر الآتي:

نفذ "ق-م-سور"

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

رقم سورة الفاتحة في المصحف هو ١ و عدد آياتها هو ٧ آيات
رقم سورة البقرة في المصحف هو ٢ و عدد آياتها هو ٢٨٦ آية
رقم سورة آل عمران في المصحف هو ٣ و عدد آياتها هو ٢٠٠ آية
رقم سورة النساء في المصحف هو ٤ و عدد آياتها هو ١٢٦ آية
رقم سورة المائدة في المصحف هو ٥ و عدد آياتها هو ١٢٠ آية
رقم سورة الانعام في المصحف هو ٦ و عدد آياتها هو ١٦٥ آية
مستعد

٢-٢-١٦ ملفات البيانات العشوائية

تستخدم الملفات العشوائية لتخزين البيانات المختلفة في الأقراص بشكل عشوائي. وعملية إنشائها وإدخال وإخراج المعلومات منها تتطلب كتابة برامج أطول من تلك التي تكتب عند استعمال الملفات المتتالية. وتتميز الملفات العشوائية بأنها تحتل مساحة أقل في القرص، وذلك لأن الحاسب يخزن بيانات الملفات العشوائية باستخدام الشكل الثنائي المحفوظ (بيانات الملف المتتالي تخزن باستعمال شفرة الرموز). والميزة المهمة الأخرى لهذه الملفات هي سرعة استخراج البيانات من أي مكان فيها مباشرة، أي بدون الحاجة إلى قراءة كل البيانات التي تسبق البيانات المطلوبة كما هو الحال مع الملفات المتتالية. وذلك لأن البيانات تخزن في أماكن مختلفة في القرص تسمى سجلات، وكل سجل له رقم خاص به. فإذا أردت أن تستخرج أية بيانات من القرص فأنك تستدعي السجل الذي يحتوي عليها وذلك باستخدام رقم هذا السجل. والجمل والدوال التي تستخدم مع الملفات العشوائية هي:

اقتح	اقلقم	حولصح
احجز	اقلشم	حولع
اعملصح\$	شمع	حولدة
اعملع\$	اغلق	موقع
اعملدة\$	احضر	

وعملية إنشاء الملفات العشوائية وكتابة البيانات فيها تتضمن القيام بالخطوات التالية:

(١) فتح الملف في حالة "ع" (عشوائي) مع إعطائه رقما واسما. مثلا:

١٠ اقتح "ع"، "١"، "اسماء"

(٢) حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الاحتمالية (المنطقة المحايدة) التابعة للملف العشوائي المفتوح باستخدام جملة "احجز". مثلا:

٢٠ احجز ١٠، ١٥ كا ص، ٤٠ كا ص، ٢ كا ع\$

(٢) نقل البيانات من الذاكرة إلى منطقة التخزين الاحتمالية باستخدام جمليتي "اقلقم" و

صفحة رقم ٢٦٤ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

"انقلشم". ويجب تحويل القيم العددية إلى قيم مقلمية قبل وضعها في منطقة التخزين الاتحالية وذلك باستعمال الدوال الآتية: "اعملصح\$" و"اعملع\$" و"اعملدق\$".
مثلا:

٢٠ انقلشم م=\$ل\$
٤٠ انقلشم م=\$="عمر بن حمن"
٥٠ انقلشم ع=\$=اعملصح\$(١١)

٤) نقل المعلومات من منطقة التخزين الاتحالية إلى سجل معين في الملف الموجود في القرص، وذلك باستخدام جملة "نح".
مثلا:

٦٠ نح#٧٠١

وأما عملية قراءة البيانات من الملفات المشوائية فهي تشمل الخطوات (١) و (٢) السابقتين وليهما ما يلي:

٢) إحضار البيانات الموجودة في سجل معين في القرص إلى منطقة التخزين الاتحالية باستخدام جملة "احضر".
مثلا:

١٠٠ احضر#٧٠١

٤) بعد إحضار البيانات يمكن التعامل معها باستخدام جمل الإخراج المعتادة مثل "دون" و "دون باستخدام". والقيم العددية يجب تحويلها ثانية إلى أعداد، وذلك باستخدام الدوال "حولصح" و"حولع" و "حولدق".
مثلا:

٦٠ دون م\$
٧٠ دون حولصح(ع\$)

وما يلي هو شرح لجمل ودوال الملفات المشوائية:

١٦-٢-٢-١-فتح

تستخدم جملة "افتح" لإنشاء وتهيئة الملفات العشوائية لإدخال المعلومات فيها، أو إخراجها منها. وطريقة استخدام هذه الجملة لفتح الملفات العشوائية تشبه طريقة استخدامها لفتح الملفات المتتالية مع وجود بعض الاختلاف، وهو أن الملفات العشوائية تفتح في حالة يمكن فيها القراءة من الملف أو الكتابة فيه (بينما تفتح الملفات المتتالية في إحدى حالتين: إما حالة كتابة وإما حالة قراءة). ويرمز لهذه الحالة بالحرف "ع"، وفيها تنقل المعلومات من وإلى الملف. مثلاً السطر الآتي:

١٠ افتح "ع"، "١"، "بيانات"

يجعل الحاسب يفتح ملفاً عشوائياً رقمه واحد واسمه "بيانات" في حالة يجوز فيها الكتابة في الملف أو القراءة منه.

ويمكن أن يفتح الملف العشوائي تحت أكثر من رقم لنقل المعلومات منه وإليه. ورقم الملف يجب أن يقع في المجال من (١) إلى (٢). ويمكن زيادة المجال ليسبح من (١) إلى (١٥) كما هو موضح في ملحق "د".

وتنفيذ جملة "افتح" يجعل الحاسب يجهز منطقة تخزين انتقالية للملف المفتوح، وهي المنطقة التي توضع فيها البيانات قبل كتابتها في الملف أو قراءتها منه. وتأتي بعد ذلك عملية حجز أماكن للمتغيرات في هذه المنطقة باستخدام جملة "احجز".

١٦-٢-٢-٢-١-احجز ... كا

تستخدم جملة "احجز" لحجز أماكن في منطقة التخزين الانتقالية التابعة للملف العشوائي المفتوح، وإعطائها أسماء متغيرات مقطعية وذلك تمهيداً لنقل البيانات من الذاكرة أو من القرص إلى هذه الأماكن. ومجموعة الأماكن التي تعطى نفس الاسم في جملة "احجز" تسمى حقلاً. وتحتوي منطقة التخزين الانتقالية على (١٢٨) مكاناً، كل مكان يمثل حزمة ثنائية واحدة وبالتالي يتسع لرمز مقطعي واحد. مثلاً، نقل المقطع "الاسم" إلى المنطقة الانتقالية يتطلب حجز حقل يحتوي على خمسة أماكن على الأقل، وذلك لأن هذا المقطع مكون من خمسة رموز.

وتكون جملة "احجز" من المصطلح "احجز"، ويليها رقم الملف المراد حجز منطقة تخزين انتقالية له، ويجوز أن يسبق الرقم بعلامة "#". وتليه فاصلة ثم رقم يمثل طول الحقل (عدد الأماكن المراد حجزها لتغير)، ثم المصطلح "كا"، ثم اسم المتغير المقطعي، وهكذا. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ احجز#١ ٢٠ كا س\$، ١٠ كا س\$

يجعل الحاسب يحجز منطقة تخزين انتقالية للملف العشوائي رقم (١). ويخصص العشرين مكاناً الأولى من هذه المنطقة للمتغير "س\$". ويخصص الأماكن العشرة التالية للمتغير "س\$". ولذلك يجب أن لا يتجاوز عدد رموز قيمة "س\$" المقطعية عشرين رمواً، وأن لا يتجاوز عدد رموز قيمة المتغير "س\$" عشرة رموز، وإلا فإن الحاسب يهمل الرموز الزائدة. ويجب أيضاً أن لا يزيد مجموع عدد الأماكن المخصصة في جملة "احجز" عن (١٢٨) مكاناً، وإلا فإن خطأ يحدث ويدون الحاسب الرسالة الآتية: "حجز أطول من السجل"، (طول السجل هو (١٢٨) مكاناً أو حزمة ثنائية).

تنبيه: إذا استعملت اسم متغير في جملة "احجز" فلا تعين له قيمة باستعمال جمليتي "ادخل" و "تكن".

مثال ١٦-٨

١٠ احجز#١ ٢٠ كا س\$، ٤ كا س\$

٢٠ ادخل س\$

٢٠ س\$ = "اسماء"

إن السطرين ٢٠ و ٢٠ غير مقبولين، لأن اسمي المتغيرين "س\$" و "س\$" استخدموا في جملة "احجز"، ثم استخدموا في جمليتي "ادخل" (سطر ٢٠) و "تكن" (سطر ٢٠).

وإذا ظهر اسم متغير واحد في أكثر من جملة "احجز" في برنامج واحد فإن حجز الأماكن لهذا المتغير يكون تبعاً لآخر جملة "احجز" نفذت (وقد ظهر فيها اسم هذا المتغير).

بعد حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي تأتي عملية نقل البيانات إلى هذه الأماكن، وهذا يتم باستعمال جمليتي "انقل" و "انقلسم" (اختصار لـ "انقل إلى اليمين" و

«نقل الى الشمال» بالترتيب).

١٦-٢-٢-٢ إقليم و نقلشم

تتضمن جملة «إقليم» و «نقلشم» لنقل البيانات إلى الأماكن المحجوزة للمتغيرات (باستخدام جملة «احجز») تمهيدا لنقلها إلى الملف في القرص. وتتكون الجملة من المصطلحين «إقليم» أو «نقلشم» ويليهما اسم المتغير الذي حجزت له أماكن في منطقة التخزين الاتقالية، يلي ذلك علامة مساواة، تليها القيمة المراد إدخالها في الملف (على شكل تعبير مقطي).

جملة «إقليم» تضع القيمة المستعملة في الأماكن المخصصة لاسم المتغير المقطي في منطقة التخزين الاتقالية ابتداء من اليمين. مثال:

٢٠ احجز #١، ١٠ كا مر\$، ٢٠ كا مر\$
٢٠ إقليم مر\$="القاهرة"
٤٠ ك\$="استاذول"
٥٠ نقلشم مر\$=ك\$

عند سطر ٢٠ يحجز الحاسب عشرة أماكن للمتغير «مر\$» في منطقة التخزين الاتقالية التابعة للملف العشوائي رقم (١)، ويحجز أيضا عشرين مكانا من هذه المنطقة للمتغير «مر\$». وعند سطر ٢٠ ينقل الحاسب القيمة «القاهرة» إلى أماكن المتغير «مر\$» ابتداء من اليمين. وهذا يعني أن الأماكن السبعة الأولى المحجوزة لـ «مر\$» متحتوي على الكلمة «القاهرة» وأما الثلاثة الباقية فتبقى خالية. فإذا رمزنا لكل مكان بخط مستقيم قصير فإن محتوى «مر\$» سيكون كما يلي:

ال ق ا ه ر ة

أما جملة «نقلشم» فتعمل نفس عمل «إقليم»، غير أنها تجعل الحاسب يدون القيمة في الأماكن المحجوزة بحيث تنتهي القيمة في أقصى الشمال. سطر ٢٠ في المثال السابق يجعل الحاسب يحجز عشرين مكانا للمتغير «مر\$». وعند سطر ٥٠ ينقل الحاسب قيمة المتغير «ك\$» إلى هذه الأماكن انتهاء بالشمال. فإذا كانت ك\$="استاذول" فإن تنفيذ سطر ٥٠ يجعل محتوى أماكن المتغير «مر\$» في منطقة التخزين الاتقالية كما يلي:

ال م ت ا د ب و ل

وإذا كان عدد رموز القيمة أكبر من عدد الأماكن التي تخزن فيها فإن الحروف الزائدة من الشمال تهمل.

مثال ١٦-٩

١٠ احجز ١، ٥ كال ل
٢٠ ك = "١٨٧٦٥٤٢٢١"
٢٠ انقلیم ل = ك

في هذا البرنامج يحجز الحاسب حقلا مكونا من خمسة أماكن للمتغير "ل" في منطقة التخزين الاتقالية للملف العشوائي رقم (١). وعند سطر ٢٠ يعين الحاسب قيمة مقطعية للمتغير "ك". وعند سطر ٢٠ ينقل الحاسب قيمة "ك" إلى حقل المتغير "ل" (في المنطقة الاتقالية)، وبما أن قيمة المتغير "ك" أول من "ل" فإن "ل" ستأخذ أول أرقام فقط وتهمل الباقي لأن حقلها يحتوي على خمسة أماكن فقط. فيصبح محتوى أماكن المتغير "ل" كما يلي:

١٨٧٦٥

(تذكر أن الأرقام تعامل حسب تسلسل إدخالها-انظر موضوع ١٠-١١)

وعلى نقل البيانات إلى منطقة التخزين الاتقالية تم فقط بامتعالم جمليتي "انقلیم" و "انقلش". مثلاً، تنفيذ السطور الآتية:

١٠ أفتح "ع"، ١١ "مدن"
٢٠ احجز ١، ١٥ كال مر
٢٠ مر = "بخارى"

لا تجعل الحاسب يضع القيمة "بخارى" في أماكن المتغير "مر" في منطقة التخزين الاتقالية التابعة للملف رقم ١.

ملاحظة : يجوز استعمال الأمرين "انقلیم" و "انقلش" مع متغيرات لم تكتب في جمل "احجز".

مثال ١٠-١٦

١٠ م = فراغ \$(١١) : م = م\$
 ٢٠ انقليم م = "الاحسان" : انقلشم م = "الاحسان"
 ٢٠ دون م = "؛ م\$: دون م = "؛ م\$
 نفذ
 م = الاحسان
 م = الاحسان
 مستعد

تكلنا فيما سبق عن كيفية إعداد القيم المقطعية لخزنها في الملفات العشوائية. أما بالنسبة للقيم العددية فإنها لا تخزن (في الملفات العشوائية) كما هي، وإنما تخزن على شكل مقاطع. فإذا أردنا أن نخزن قيمة عددية فإننا نحولها إلى مقطع أولاً وذلك باستعمال إحدى الدوال الآتية: "اعملصح" و "اعلم" و "اعملدق" ، ثم نخزنها. وقراءة هذه القيم من الملف تقوم على شكل قيم مقطعية ثم نحولها ثانية إلى قيم عددية باستخدام الدوال الآتية: "حوصلح" و "حولع" و "حولدق".

١٦-٢-٢-٤ اعلمصح (...) و اعلم (...) و اعملدق (...)

تستخدم هذه الدوال الثلاثة لتحويل القيم الرقمية إلى قيم مقطعية طولها حزمتان، أو أربع أو ثماني حزم ثنائية (على الترتيب) وذلك تمهيداً لوضعها في منطقة التخزين الاحتياطية لملف عشوائي بواسطة جمليتي "انقليم" و "انقلشم".

دالة "اعلمصح": تحول القيمة الصحيحة إلى مقطع طوله حزمتان ثنائيتان (أي أن هذا المقطع يمثل داخل الحاسب باستعمال حزمتين ثنائيتين فقط) وبالتالي فإن تخزين هذه القيمة يحتاج إلى مكائين فقط من أماكن منطقة التخزين الاحتياطية.

دالة "اعلم": تحول القيمة العادية إلى مقطع طوله أربع حزم ثنائية.

صفحة رقم ٢٧٠ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

دالة "اعملدق\$" : تحول القيمة الدقيقة إلى مقطع طوله ثنائي حزم ثنائية.

بعد تحويل القيم إلى مقاطع ننقلها إلى منطقة التخزين الاتقالية باستعمال جمليتي "انقليم" و "انقلشم". مثلاً، تنفيذ السطر التالي:

٤٠ انقليم م\$=اعملدق\$(١١٥٠)

يجعل الحاسب يحول العدد (١١٥٠) إلى مقطع طوله حزمتان ثنائيتان. وبما أن الرمز الواحد في الحاسب تمثله حزمة ثنائية واحدة، فإن هذا المقطع يأخذ مكانين في حقل المتغير "م\$" في المنطقة الاتقالية، ويكون موقعهما ابتداء من اليمين بتأثير من جملة "انقليم". وتنفيذ السطر الآتي:

٥٠ انقلشم م\$=اعملدق\$(م#)

يجعل الحاسب يحول قيمة المتغير "م#" إلى مقطع طوله ثمانية رموز، وينقله إلى الأماكن الثمانية الأخيرة في حقل المتغير "م\$".

بعد نقل البيانات المقطعية والرقمية (على شكل مقاطع) إلى منطقة التخزين الاتقالية تأتي خطوة نقلها إلى القرص لحفظها فيه وهذا يتم باستعمال جملة "ضع".

١٦-٢-٥ وضع

تستخدم جملة "ضع" لنقل البيانات من منطقة التخزين الاتقالية إلى الملف العشوائي في القرص. وتخزن هذه المعلومات على شكل سجلات مرقمة يحتوي الواحد منها على (١٢٨) مكاناً (حزمة ثنائية)، أي مثل طول منطقة التخزين الاتقالية. وتتكون جملة "ضع" من المصطلح "ضع" يليه رقم الملف الذي تريد أن تخزن البيانات فيه، ويجوز أن تكتب علامة "#" قبل هذا الرقم، ويليه فاصلة ثم رقم السجل الذي يحدد مكان البيانات في الملف. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

٩٠ ضع #١، ٢٠٠

بجعل الحاسب ينقل المعلومات الموجودة في منطقة التخزين الاتقالية للملف العشوائي رقم (١) إلى

صفحة رقم ٢٧١ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

السجل رقم (٢٠٠) في هذا الملف. ويجب أن يقع رقم السجل في المدى من (١) الى (٢٢٧٦٧). وإذا لم تكتب رقم السجل فإن الحاسب يدخل البيانات في السجل التالي للسجل الذي استخدم في آخر جملة "ضع".

مثال ١٦-١١

إذا نفذ الحاسب جملة "ضع" التالية:

٢٥٠ ضع #١

وكانت آخر جملة "ضع" نفذت قبل هذه الجملة هي:

٢٠٠ ضع #١٩١١

فإن الحاسب يتسرع أن رقم السجل في سطر ٢٥٠ هو (٢٠)، لأنه الرقم التالي لرقم السجل الذي استعمل في آخر جملة "ضع" وهو (١٩).

١٦-٢-٢-٦ اخلق

سبق شرح هذه الجملة عند الكلام عن ملفات البيانات المتتالية (انظر قسم ١٦-٢-١-٢) إذ هي تستخدم لخلق جميع ملفات البيانات.

مثال ١٦-١٢

١٠ افتح "ع"١٠" دليل

٢٠ احجز#٢٠٠١ كا علم، ٨ كا هاتف

٢٠ ادخل "سجل": سجل × : اذا سجل×=٠ اذن ١٠٠

٤٠ ادخل "الاسم": اى : ادخل "الهاتف": ت#

صفحة رقم ٢٧٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

٥٠ اقليم علم\$=ا\$

٦٠ اقليم هاتف\$= اعملدق\$(ت#)

٧٠ ضع #١٠ سجل*

٨٠ دون

٩٠ اذهب الى ٢٠

١٠٠ اغلق١

١١٠ اده

نقذ

سجل؟ ١

الاسم؟ راند حسن

الهاتف؟ ٢٤٥٦٧٨٩

سجل؟ ١١

الاسم؟ علي معين

الهاتف؟ ٢٤٦٨٤٢٠

سجل؟ ٥

الاسم؟ محمد عمر

الهاتف؟ ٧٢٤٢٥٧٧

سجل؟ .

مستعد

هذا البرنامج يجعل الحاسب يفتح ملفا عشوائيا لإدخال بيانات فيه وهي هنا تمثل أسماء وأرقام هواتف. سطر ١٠ يجعل الحاسب يفتح ملفا عشوائيا ويمن له الرقم واحد ويسميه "دليل". وعند سطر ٢٠ يحجز الحاسب أول ثلاثين مكانا في منطقة التخزين الاتقالية للمتغير "علم\$". وهذا يعني أنها تتسع لثلاثين رمزا، والأماكن الثمانية التالية مخصصة للمتغير "هاتف\$". وعند سطر ٢٠ يطلب الحاسب من المبرمج إدخال رقم السجل الذي سيحفظ البيانات فيه، ثم يختبر قيمة المتغير "سجل*". ليعرف متى يتوقف عن طلب إدخال البيانات لكتابتها في الملف، فإذا أراد المستعمل أن يوقف طلب إدخال البيانات يدخل صفرا كقيمة للمتغير "سجل*". وعند سطر ٥٠ ينقل الحاسب قيمة المتغير "علم\$" إلى منطقة التخزين الاتقالية بحيث يكون موضعه يمين الفراغات المخصصة له (بتأثير من "اقليم"). وعند سطر ٦٠ يحول قيمة المتغير "هاتف\$" (التي تمثل رقم الهاتف) إلى قيمة مقلمية ويعملها في الأماكن المخصصة للمتغير "هاتف\$" في منطقة التخزين الاتقالية ابتداء من اليمين. لاحظ أن دالة "اعملدق\$" تحول قيمة "س" إلى مقطع مكون من ثماني حزم ثنائية، بمعنى أنها تتأخذ ثمانية أماكن فقط في منطقة التخزين الاتقالية. وعند سطر ٧٠ ينقل الحاسب البيانات الموجودة في منطقة التخزين الاتقالية

صفحة رقم ٢٧٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

ويضمها في القرص وفي السجل الذي يدخل المبرمج رقمه في سطر ٢٠. وعند سطر ١٠ ينتقل التنفيذ إلى سطر ٢٠ قراءة بيانات جديدة لإدخالها إلى الملف. وعندما يريد المستعمل أن ينتهي القراءة يدخل الصفر كقيمة للمتغير "سجل" وهذا يجعل التنفيذ ينتقل من سطر ٢٠ إلى سطر ١٠٠ حيث يطلق الحاسب الملف ثم ينتهي تنفيذ البرنامج (سطر ١١٠).

ما ذكرناه حتى الآن عن الملفات العشوائية يطلي كل ما تحتاجه لمعرفة كيفية إنشاء الملفات العشوائية لحزن البيانات فيها. أما بالنسبة لقراءة هذه البيانات من الملفات فلك تحتاج إلى معرفة جملة "احضر" والدوال الآتية: "حواسح" و "حول" و "حوالة".

١٦-٢-٧ احضر

تستخدم جملة "احضر" لنقل سجل من ملف عشوائي في القرص إلى منطقة التخزين الانتقالية لهذا الملف العشوائي. وهي تتكون من المصطلح "احضر" يليه رقم الملف العشوائي المفتوح الذي يحوي السجل المطلوب، ويجوز أن تسبق هذا الرقم علامة "#"، وتليه فاصلة، ثم رقم السجل المطلوب. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

٥٠٠ احضر #١ ١٢

يجعل الحاسب ينقل السجل رقم (١٢) من الملف العشوائي المفتوح رقم (١) الموجود في القرص إلى منطقة التخزين الانتقالية التابعة لهذا الملف. وإذا لم يذكر رقم السجل فإن السجل التالي لآخر سجل احضر سينقل إلى منطقة التخزين الانتقالية. ويجب أن يقع رقم السجل في المجال من (١) إلى (٢٢٧٦٧).

إحضار السجل يجعل أسماء المتغيرات المقطعية المكتوبة في جملة "احجز" تأخذ قيمها المقطعية الموجودة في هذا السجل. ويمكن تدوينها باستعمال جمليتي "دون" و "دون باستخدام". ولكن تذكر أن القيم العددية التي حوت إلى مقطعية يجب أن تحول إلى قيم عددية مرة أخرى. ولعمل ذلك نستخدم الدوال التالية لشرحها.

صفحة رقم ٢٧٤ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

١٦-٢-٨ حولص (....) و حولع (....) و حولدق (....)

ذكرنا فيما سبق أن تخزين القيم العددية في الملفات المشوائية يتطلب تحويلها إلى قيم مقلمية أولاً ثم تخزين في هذه الملفات على شكل مقاطع. وقراءة هذه القيم العددية من الملف، ينبغي تحويلها ثانية إلى قيم عددية. وهذا يتم باستعمال الدوال التالية:

حولص(م\$): تحول المقطع م\$ الذي يبلغ طوله حزمتان ثنائيتان إلى عدد صحيح.

حولع(م\$): تحول المقطع م\$ الذي يبلغ طوله أربع حزم ثنائية إلى عدد عادي.

حولدق(ك\$): تحول المقطع ك\$ الذي يبلغ طوله ثماني حزم ثنائية إلى عدد دقيق.

لاحظ أن العدد الصحيح الذي يحول إلى مقطع باستخدام دالة "اعلمص\$" يمكن تحويله ثانية إلى عدد صحيح فقط باستخدام دالة "حولص"، وذلك لأن دالة "اعلمص\$" تحول القيمة العددية الصحيحة إلى مقطع مكون من حزمتين ثنائيتين، ودالة "حولص" تحول المقطع المكون من حزمتين ثنائيتين إلى عدد صحيح. وإذا حاولنا تحويل هذا المقطع إلى عدد باستخدام دالة "حولع" فإن خطأ يحدث لأن دالة "حولع" تتوقع مقطعا طوله أربع حزم ثنائية، وسيدون الحاسب في هذه الحالة رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كان طول المقطع المستخدم مع إحدى هذه الدوال أطول من المقطع الذي تتوقعه هذه الدالة، فإن هذه الدالة تهمل الحزم الزائدة.

مثال ١٦-١٢

البرنامج التالي يقرأ البيانات من الملف المشوائي الذي أنشأه البرنامج المبين في مثال

١٦-١٢:

- ١٠ افتح "ع"٢٠ "دليل"
- ٢٠ احجز#٢٠ ٢٠ كا علم\$ ٨ كا هاتف\$
- ٢٠ ادخل "سجل"؛ سجل* : اذا سجل* = اذن ٧٠
- ٤٠ احضر #٢٠ سجل*
- ٥٠ دون "الاسم : " : علم\$: دون "الهاتف : " : حولدق(هاتف\$) : دون
- ٦٠ اذهب الى ٢٠
- ٧٠ اغلق ١ : اه

صفحة رقم ٢٧٥ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

نفذ

سجل ٥

الاسم : محمد عمر

الهاتف : ٧٢٤٢٥٧٧

سجل ١

الاسم : رائد حسن

الهاتف : ٢٤٥٦٧٨٩

سجل ١١

الاسم : علي معين

الهاتف : ٢٤٦٨٤٢٠

سجل ٠

مستعد

١٦-٢-٩ موقع (...)

تستخدم دالة "موقع(م)" مع الملفات العشوائية لمعرفة رقم آخر سجل قُري من الملف رقم م (باستعمال جملة "احضر") أو كُتبت البيانات فيه (باستعمال جملة "مع").

وإذا فتح الملف ولم يحدث إدخال أو إخراج بيانات منه فإن دالة "موقع" تعطي القيمة صفر. مثلاً، تنفيذ السطر التالي:

٥٠٠ إذا موقع (٢) < ٨٠ اذن ٦٠٠

يحمل الحاسب يختبر رقم آخر سجل استخدم في الملف رقم (٢)، فإذا كان رقم هذا السجل أكبر من (٨٠) فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٦٠٠، وإذا لم يكن كذلك فإن الحاسب يكمل تنفيذ البرنامج ابتداء من السطر التالي لسطر ٥٠٠.

شرحنا أثناء كلامنا عن الملفات المتتالية مثالا يبين كيفية تخزين أرقام وأسماء وعدد آيات السور القرآنية. وكان طلب المعلومات عن أية سورة يستلزم من الحاسب قراءة معلومات كل السور التي تقع قبل هذه السورة. مثلاً إذا طلبت من الحاسب قراءة اسم وعدد آيات السورة رقم (٧١) في المصحف فإنه يحتاج إلى قراءة أسماء السبعين سورة التي توجد قبلها أولاً، وهذا يستغرق فترة من الزمن. ولكن الملفات العشوائية تسهل هذه العملية، فبواسطتها تستطيع أن تطلب أي معلومات موجودة في سجل في الملف دون المرور على ما قبلها. فيمكن مثلاً أن تجعل رقم السجل هو نفسه رقم السورة في المصحف، فإذا أردت أن تعرف اسم وعدد آيات السورة رقم (٤) مثلاً، فإنه تطلب السجل رقم (٤) الذي كنت قد سجلت فيه المعلومات المطلوبة. والبرنامج التالي يتجسّس ملفاً عشوائياً ويخزن فيه المعلومات بحيث يكون رقم السجل هو رقم السورة. ومحتوى هذا السجل هو اسمها وعدد آياتها.

١٠ افتح "ع" ١٠ "قرآن"

٢٠ احجز #١٠٠١ كا سورة \$٢٠ كا آيات \$ احجز ١٢ مكاناً في المنطقة الاحتياطية

٢٠ ادخل "رقم السورة (رقم السجل)" :ر*

٤٠ إذا ر* = ٠ اذن ١٢٠

٥٠ ادخل "اسم السورة" :ا\$

٦٠ ادخل "عدد آيات السورة" :ع

٧٠ دون

٨٠ اقلب سورة \$=ا\$

٩٠ اقلب آيات \$= اعملص \$ (ع)

١٠٠ ضع ١ ر*

١١٠ اذهب الى ٢٠

١٢٠ اغلق ١

١٢٠ اه

نفذ

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ١

اسم السورة ؟ الفاتحة

عدد آيات السورة ؟ ٧

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٢

اسم السورة ؟ البقرة

عدد آيات السورة ؟ ٢٨٦

صفحة رقم ٢٧٧ / لغة خوارزمية / الفصل السادس عشر / الملفات

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٢٤
اسم السورة ؟ آل عمران
عدد آيات السورة ؟ ٢٠٠

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٨٠
اسم السورة ؟ الانفال
عدد آيات السورة ؟ ٧٥

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٢٤
اسم السورة ؟ الفرقان
عدد آيات السورة ؟ ٧٧

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٢٤
اسم السورة ؟ النور
عدد آيات السورة ؟ ٦٤

رقم السورة (رقم السجل) ؟ ٢٠
مستعد

عند سطر ١٠ يتضح الحاسب ملفا عشوائيا ويسميه "قرآن" ويمن له الرقم (١). وعند سطر ٢٠ يحجز عشرة أماكن للمتغير "سورة\$" (وهو المتغير الذي يمثل أسماء السور)، وذلك لأن اسم أية سورة لا يعتمد على عشرة حروف. وكذلك يحجز مكانين (حزمتين ثنائيتين) للمتغير "آيات\$" (الذي يمثل عدد آيات السورة) وذلك لأن عدد الآيات في أطول سورة في القرآن هو (٢٨٦)، وهذا العدد إذا عينا لمتغير صحيح ثم حولناه إلى مقطع تخزينه باستخدام دالة "اعملصح\$" فسيكون من حزمتين ثنائيتين فقط.

لاحظ أن ترتيب إدخال المعلومات غير مهم، فالمهم هو تحديد رقم السجل المراد حفظ المعلومات فيه. وإذا أدخلت معلومات في سجل يحتوي على معلومات سابقة فإن المعلومات الجديدة تحل محل المعلومات القديمة. لاحظ أننا أدخلنا معلومات غير صحيحة عن السورة رقم (٢٤) في البداية (وهي سورة النور وعدد آياتها ٦٤)، ثم أدخلنا المعلومات الصحيحة في هذا السجل مرة أخرى، فحلّت المعلومات الجديدة محل المعلومات القديمة.

تذكر ثانية أن فتح الملف العشوائي لا يلقى المعلومات التي يحتوي عليها. لذلك لا توجد حاجة لعمل برنامج آخر لإضافة البيانات إلى الملفات العشوائية كما هو الحال مع الملفات المتتالية،

صفحة رقم ٢٧٨ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

الملفات المشوائية تفتح في حالة واحدة يجوز فيها القراءة من الملف والكتابة فيه. والبرنامج التالي يقرأ المعلومات من ملف "قرآن" ويدونها بشكل واضح: (ما تحته خط يكتبه المستعمل)

- ١٠ افتح "ع" ٢٠ "قرآن"
- ٢٠ احجز #١٠٢ كا ص\$٢٠ كا \$١
- ٢٠ ادخل "رقم السورة المطلوبة": ر*
- ٤٠ اذا ر* = ٠ اذن ١٠
- ٥٠ احضر #٢٠ ر*
- ٦٠ دون "السورة رقم": ر*؛ "في المصحف هي سورة": ص\$؛ " وعدد آياتها هو": حولص (١\$)
- ٧٠ دون
- ٨٠ اذهب الى ٢٠
- ٩٠ اغلق ٢
- ١٠٠ انه

نفذ

رقم السورة المطلوبة؟ ٨
السورة رقم ٨ في المصحف هي سورة الانفال وعدد آياتها هو ٧٥

رقم السورة المطلوبة؟ ٢٤
السورة رقم ٢٤ في المصحف هي سورة النور وعدد آياتها هو ٦٤

رقم السورة المطلوبة؟ ٢
السورة رقم ٢ في المصحف هي سورة البقرة وعدد آياتها هو ٢٨٦

رقم السورة المطلوبة؟ .

مستمد

لاحظ أن القيمة التي تمثل عدد الآيات ("آيات\$") حولت إلى عدد صحيح باستعمال دالة "حولص" في سطر ٦٠.

\$م="اررر"

\$ن="ووو"

ومع هذا الحيز يبقى الحيز السابق (سطر ٢٠) ماري المفعول، أي تبقى (\$م="دد")
 و(\$م="دا") و(\$ع="اررر") فجعلتا "احجز" في سطري ٢٠ و ٢٠ تكونان ساريتي المفعول
 معا. ويمكن استعمال عدة جمل "احجز" أخرى لنفس منطقة التخزين الانتقالية لتخصيص الأماكن
 الموجودة فيها بطرق مختلفة.

مثال ١٦-١٧

١٠ اقشع "ع"، "أ"، "حجز"
 ٢٠ احجز "أ"، "أ" ١٠ كا م
 ٢٠ احجز "أ"، "أ" ٤ كا م، "أ" ٢ كا ع
 ٤٠ اقلع م=\$="ابجد هوز حطي"
 ٥٠ دون "م"=\$="؛ م"، "م"=\$="؛ م"، "ع"=\$="؛ ع"؛ ع
 نفذ
 م=\$="ابجد هوز حطي" م=\$="ابجد" ع=\$="هوز"
 مستعد

وتنفيد هذا البرنامج يجعل الحاسب يقوم بعمل ما يلي: عند سطر ١٠ يفتح ملفا عشوائيا،
 وعند سطر ٢٠ يحجز أول عشرة أماكن في منطقة التخزين الانتقالية للمتغير "م". وعند سطر ٢٠
 يحجز الأماكن الأربعة الأولى للمتغير "م" والثلاثة التالية للمتغير "ع". وعند سطر ٤٠ يقل
 المقطع "ابجد هوز حطي" إلى أماكن المتغير "م". وبما أن أماكن المتغير "م" هي الأماكن
 العشرة الأولى في المنطقة الانتقالية فإن هذا المقطع سيحتل هذه الأماكن نفسها. وبما أن الأماكن
 الأربعة الأولى منها محجوزة للمتغير "م" فإن "م" ستأخذ القيمة الموجودة في هذه الأماكن
 وهذه القيمة هي المقطع "ابجد" وبالتالي تصبح قيمة المتغير "م" هي المقطع "ابجد"، وبمنس
 الطريقة تصبح قيمة المتغير "ع" هي المقطع "هوز".

مثال ١٦-١٨

إذا أردنا أن نحجز أماكن لعناصر المصفوفة ب(١٥) في المنطقة الانتقالية التابعة للملف العشوائي

صفحة رقم ٢٨١ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

رقم (١) ، فيمكننا كتابة السطر الآتي:

٢٠ احجز #١ ، كـاب\$ (٠) ، كـاب\$ (١) ، كـاب\$ (٢) ، كـاب\$ (٣) ، كـاب\$ (٤) ، كـاب\$ (٥) ،
كـاب\$ (٦) ، كـاب\$ (٧) ، كـاب\$ (٨) ، كـاب\$ (٩) ، كـا ب\$ (١٠) ، كـاب\$ (١١) ، كـاب\$ (١٢) ،
كـاب\$ (١٣) ، كـاب\$ (١٤) ، كـاب\$ (١٥)

ويمكن الاستماعة عن السطر السابق بالسطور الآتية:

٢٨ من م=١٠ الى ١٥
٢٩ احجز #١ ، (٤*م) كا ف\$ ، كـا ب\$ (م)
٢٠ التالي م

لاحظ ان المتغير "ف\$" استعمل لتحديد بداية اماكن المتغير "ب\$(م)" في كل دورة. ففي
الدورة الاولى سيكافئ سطر ٢٩ السطر الآتي:

٢٩ احجز #١ ، ٠ كا ف\$ ، كـا ب\$ (٠)

وبما ان طول "ف\$" حينئذ هو صفر ، فان هذا السطر سيكافئ الآتي:

٢٩ احجز #١ ، كـا ب\$ (٠)

وفي الدورة الثانية سيكافئ سطر ٢٩ السطر الآتي:

٢٩ احجز #١ ، كـا ف\$ ، كـا ب\$ (١)

وفي الدورة الثالثة:

٢٩ احجز #١ ، ٨ كا ف\$ ، كـا ب\$ (٢)

وهكذا...

لاحظ ان استخدام جملة "احجز" في دورة مفيد جدا عند حجز اماكن لعناصر مصفوفة ذات اتساع كبير.

ملخص الفصل السادس عشر

(١) تستعمل الملفات لتخزين البرامج والبيانات في القرص لاستعمالها فيما بعد.

(٢) يوجد في لغة خوارزمي نوعان من الملفات وهما:

أ-ملفات برامج : وتتكون من البرامج العادية، ويمكن طلبها من القرص مباشرة.

ب-ملفات بيانات: وهي تتكون من مجموعة من البيانات، وطلبها يتم فقط عن طريق استعمال برنامج معين. وتنقسم ملفات البيانات إلى قسمين:

١-ملفات بيانات متتالية، وفيها تخزن البيانات بشكل متتال.

٢-ملفات بيانات عشوائية، وفيها تخزن البيانات في سجلات مرقمة ولكن بشكل عشوائي.

(٣) يحفظ البرنامج في القرص باستعمال الأمر "احفظ"، وينقل من القرص إلى ذاكرة الحاسب باستعمال أمري "حمل" أو "نفذ"، ويسمح من القرص باستعمال "الغ"، ويغير اسمه باستعمال جملة "سم-كا"، ويدمج مع البرنامج الموجود في الذاكرة باستعمال أمر "ادمج".

(٤) الأوامر الأربعة التالية "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" تجعل الحاسب يخيف المقطع "رزم" إلى أسماء الملفات المستعملة منها.

(٥) تفتح ملفات البيانات المتتالية في حالة "ك" لكتابة البيانات فيها، أو في حالة "ق" لقراءة البيانات منها. وتدون فيها البيانات باستعمال جملتي "دون#" و "دون# باستخدام". وتطلق هذه الملفات باستعمال جملة "اغلق". وتقرأ البيانات منها باستعمال جملتي "ادخل#" و "ادخل سطر#" و دالة "ادخل\$". وإذا فتح ملف متتال في حالة كتابة بعد إغلاقه للمرة الأولى فإن الحاسب عند ذلك يزيل محتوى هذا الملف. وقراءة أية بيانات من ملف متتال يجب قراءة جميع البيانات التي تسبقها.

٦) تتنح الملفات العشوائية في حالة "ع" فقط، وفي هذه الحالة تكتب البيانات في الملف وتقرأ منه. وتوضع البيانات في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي قبل نقلها إلى القرص، وهذا يتم بحجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية باستعمال جملة "احجز"، ثم ينقل البيانات إلى هذه المنطقة باستعمال جمليتي "انقل" و "انقلش". والقيم العددية يجب تحويلها إلى مقاطع قبل نقلها إلى منطقة التخزين الانتقالية وذلك باستعمال الدوال "اعملصح" و "اعملع" و "اعملدق". ثم تنقل البيانات إلى سجل في القرص باستعمال جملة "ضع". وقراءة البيانات من الملف تنقل نسخة من السجل الذي يحتويها إلى منطقة التخزين الانتقالية لهذا الملف باستعمال جملة "احضر". وتحول البيانات ذات الأصل العددي ثنائية إلى قيمها العددية باستخدام الدوال "حولصح" و "حولع" و "حولدق".

٧) تمتاز الملفات العشوائية عن الملفات المتتالية بسرعة طلب البيانات منها، وسهولة إحاطة البيانات إليها.

صفحة رقم ٢٨٤ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

تمارين الفصل السادس عشر

ت ١-١٦

بين الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي مع ذكر السبب:

(باقتراح أنها مستخدمة مع ملفات اليبانات المتتالية)

(أ) ١٠ افتح "ق" ، ٢ ، "يبانات"

(ب) ٢٠ افتح ك ، ١٧ ، "علي"

(ج) ٢٠ افتح "خ" ، ٢ ، "هل\$"

(د) ٤٠ افتح "ق" ، س ، "تجربة"

(هـ) ٥٠ دون " #يبانات" ، س ، س

(و) ٦٠ دون #٢ ، س ، س

(ز) ٧٠ دون ١١ ، "آلات"

(ح) ٨٠ دون ٢ باستخدام "##" : ٠,٦٤٢

(ط) ٩٠ دون #٢ باستخدام "##.#" : س

(ي) ١٠٠ اغلق #٢

(ك) ١١٠ اغلق ١

صفحة رقم ٢٨٥ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

- (ل) ١٢٠ اغلق ١٢ ٢
- (م) ١٢٠ ادخل ٢# "مخزون" !
- (ن) ١٤٠ ادخل ١٢ ، ١ ، ب ، ج
- (س) ١٥٠ ادخل سطر#١٢ س١\$
- (ع) ١٦٠ ادخل سطر، س\$، س\$
- (ف) ١٧٠ س\$=ادخل\$(٥٠١#)
- (ص) ١٨٠ ع\$=ادخل\$(٢٠٢)
- (ق) ١٩٠ اذا نهام (١#) اذن ٢٠
- (ر) ٢٠٠ دون موقع (٢#)
- (ش) ٢١٠ افتح "ك" ، ١٧ ، "صف"

ت ١٦-٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

- (أ) فتح ملف "س١" في حالة كتابة، وإعطائه الرقم (٢).
- (ب) فتح ملف "فصل٢" للقراءة منه، وإعطائه الرقم (٢).
- (ج) تدوين المقطع الآتي: "اسماء الموظفين" في الملف المذكور في (أ).
- (د) قراءة إحدى وثلاثين قيمة مقطعية من الملف المذكور في (ب)، وتمييزها لعناصر المصفوفة "ط\$" ذات البعد (٢٠).

صفحة رقم ٢٨٦ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

هـ) إغلاق الملف المذكور في (أ) ثم فتحه للقراءة منه، مع إعطائه نفس الرقم.

و) تدوين القيمتين التاليتين: "زياد الحسن" و "زاهر مجيد" في الملف المفتوح رقم (١).

ز) قراءة الرموز التي تقع قبل شفرة "ارسل" التالية في الملف رقم (٤) وتعيينها للتعبير "و\$".

ح) نقل التنفيذ إلى سطر ١٥٠ في حالة انتهاء بيانات الملف رقم (١٠) في سطر ٢٥ .

ت ٢-١٦

حدد الأخطاء (إن وجدت) في كل من البرامج التالية مع الشرح ؟

أ) ١٠ افتح "ك"، ٢، "دائرة"

٢٠ أدخل م، م، ع

٢٠ إذا م=٠ اذن أغلق:اه

٤٠ أدخل #٢، م، م، ع

٥٠ اذهب الى ٢٠

ب) ١٠ افتح "ك"، ٢، "تجربة٢"

٢٠ أدخل ع

٢٠ من م=١ الى ع

٤٠ اقرا ك

٥٠ دون #٢، ك، م(ك)، م(ك)

٦٠ التالي م

٧٠ أغلق

ج) البرامج التالي يقرأ من الملف المذكور في (ب)

١٠ افتح "ق"، ٢، "تجربة٢"

٢٠ دون #٢، م، م، م

٢٠ م=م*١ م: ٢ دون م

صفحة رقم ٢٨٧ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

٤٠ إذا نهام (٢) اذن اغلق والا ٢٠

(د) ١٠ اقتح "ك" ، ٢ ، "م-٤"

٢٠ اقتح "ق" ، ٢ ، "م-٥"

٢٠ ادخل #٢ ، "م" ، "م-٤" ع

٤٠ دون #٢ ، "م" ، "م-٤" ع

٥٠ إذا نهام (٢) اذن ٦٠ والا ٢٠

٦٠ دون

٧٠ اقتح "ق" ، ١ ، "م-٤"

ت ٤-١٦

اكتب برنامجا لتخزين أسماء الطلبة التالية، وأرقام فصولهم في ملف متال:

الفصل (٢)	الفصل (٢)	الفصل (١)
١- احمد الصباح	١- سليمان الصديق	١- ادريس محمد
٢- بدر العاص	٢- شريف البسمان	٢- براء على
٣- تميم خليل	٣- فراح محمود	٣- جمال محسن
٤- عثمان المسلم	٤- كمال أبو ذر	٤- سبير فاسر
	٥- عصمان افضل	٥- هشام الشرقاوي
		٦- وليد عمر

ت ٥-١٦

اكتب برنامجا لقراءة المعلومات الموجودة في ملف أسماء الطلبة (التسعين السابق) وتدوينها بشكل مناسب.

صفحة رقم ٢٨٨ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

ت ٦-١٦

اكتب برنامجا يعطى معلومات جديدة إلى ملف أسماء الطلبة (تمرين ١٦-٤) بمثابة
الطلبة في فصول أخرى. نفذ هذا البرنامج لإضافة ما يلي:

الفصل (٤)

- ١- سيد خليلي
- ٢- فوزي العلام
- ٢- غنام شريف
- ٤- عصام نوري
- ٥- فاروق الانصاري

ت ٧-١٦

بين الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي، مع ذكر السبب:

- (أ) ١٠ اقترح ع١، "ملف٢"
- (ب) ٢٠ اقترح ع٢٠، "م٤٢ب"
- (ج) ٢٠ اقترح "ع"، ٢، "متالي"
- (د) ٤٠ احجز ٢٠ كا م\$
- (هـ) ٥٠ احجز١، ٥٠ كا م\$، ٦٠ كا م\$، ٢٠ كا ع\$
- (و) ٦٠ احجز#١٦، ١٠ كا تون\$، ١ كا ا\$
- (ز) ٧٠ احجز#٢، ٨٢ كا ملاحظات\$
- (ح) ٨٠ احجز٢، ١٠ كا علم، ٥ هاتف\$
- (ط) ٩٠ احجز ١٠، ٥ كا جديد\$

صفحة رقم ٢٨٩ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

- (ي) ١٠٠ اقلشم#١، م=\$م\$
- (ك) ١١٠ اقليم "القسم" =ك\$
- (ل) ١٢٠ اقلشم ر\$ = مقط\$ (ك(ب))
- (م) ١٢٠ اقليم م\$ = جزء\$ (م\$ ٢٠٢٠)
- (ن) ١٤٠ اقليم م\$ = شفرة (م\$ (ن))
- (س) ١٥٠ اقلشم ع\$ = اعملع\$ (ب)
- (ع) ١٦٠ ضع ٢٠١٢٠
- (ف) ١٧٠ ضع ١٠٢
- (س) ١٨٠ احضر#٢٠٢
- (ق) ١٩٠ م\$ = حولدق\$ (ع\$)
- (ر) ٢٠٠ ط\$ = حولصح (ن)
- (ش) ٢١٠ اذا موقع (٧) < ١٠٠٠ اذن ٢٠

ت ١٦-٨

إذا نفذ الحاسب السطور الآتية:

- ١٠ افتح "ع"، ٢، "عناصر"
- ٢٠ افتح "ك"، ٢، "مركبات"
- ٣٠ احجز#٢، ٢ م\$، ٥ كا ب\$، ٢٠ كا ر\$، ٨ كا ك\$
- ٤٠ م\$ = ٢٠ : م\$ = ١٠,٥ : م\$ = ٢٥+١
- ٥٠ اقليم ب\$ = اعملع\$ (م)

صفحة رقم ٢١٠ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

فبين أي السطور التالية تحدث خطأ (في التنفيذ أو في العمليات الحسابية) إذا نُفذت بعد السطر ٥٠ مباشرة، مع الشرح:

(أ) ٦٠ م=٢٠
٧٠ دون#٢، م

(ب) ٦٠ ب#\$=٢٥٢م

(ج) ٦٠ اقليم ر\$=اعلمصج\$(م)

(د) ٦٠ اقلشم م\$=اعملدق\$(م#)

(هـ) ٦٠ ضع ٢٠٢

(و) ٦٠ دون حولدق (ب\$)

(ز) ٦٠ ادخل#٢، ك\$

ت ١٦-٩

(أ) اكتب سطور برنامج يقوم بالخطوات الآتية:

(١) فتح ملف بيانات عشوائي وإعطائه الاسم "نموذج" والرقم ٢

(٢) حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الاحتياطية التابعة لهذا الملف كما يلي: خمسة وثلاثون مكاناً للمتغير "م\$" وثمانية أماكن للمتغير "ن\$" وعشرة أماكن للمتغير "و\$".

(٣) طلب إدخال قيمة مقطعية وأخرى عددية وتعيينهما للمتغيرين "م\$" و "ن\$" على الترتيب.

(٤) نقل قيمة المتغير "م\$" إلى شمال أماكن المتغير "م\$"

٥) نقل قيمة المتغير "س" إلى شال أماكن المتغير "ن\$" بعد تحويلها إلى مقطع.

٦) نقل مقطع مكون من أول رمز في قيمة المتغير "س\$" مكررا من من المرات إلى يمين أماكن المتغير "و\$".

٧) طلب إدخال رقم السجل وتعيينه للمتغير "ل"، ثم نقل القيم الموجودة في منطقة التخزين الانتقالية إلى هذا السجل في ملف "نموذج" (في القرص)

٨) إغلاق الملف "نموذج"

ب) اكتب برنامجا يدون قيمتا المتغيرين "س" و "س\$" المخزنتين في سجل رقم (٢١٤) في الملف "نموذج". ابدأ بخطوة فتح الملف.

ت ١٠-١٦

مصطلح "العنصر" في العلوم يطلق على المادة التي لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها، مثل الصوديوم والكربون والحديد واليورانيوم وغيرها. ولكل عنصر من هذه العناصر خواص فيزيائية خاصة به. الجدول الآتي يبين بعض هذه الخواص للعناصر الأربعة السابقة:

الصوديوم	الكربون	الحديد	اليورانيوم	
صوديوم	كربون	حديد	يورانيوم	١- اسم العنصر
ص	ك	ح	يو	٢- رمز العنصر
١١	٦	٢٦	٩٢	٢- العدد الذري
٢٢,٩٨٩٨	١٢,٠١١	٥٥,٨٥٧	٢٣٨,٨٥٧	٤- الوزن الذري (ك-١٢)
٠,٩٧	٢,٢٥-٢,٢٥	٧,٩	١٩,٠٥	٥- الكثافة (جرام\سم ^٣)
٩٧,٨	٢٥٠٠	١٥٣٥	١١٣٢	٦- درجة الانصهار (م°)
٨٨٠	٤٣٥٠	٢٨٠٠	٢٨١٨	٧- درجة الغليان (م°)
١	٤	٢ و ٣	٤ و ٥	٨- التكافؤ

وكل عنصر له عدد ذري مميز يختلف عن أعداد جميع العناصر الأخرى.

اكتب برنامجا لتخزين المعلومات الخاصة بكل عنصر في ملف بيانات عشوائية بحيث إذا أردت

صفحة رقم ٢١٢ / لغة خوارزمي / الفصل السادس عشر / الملفات

أن تطلب المعلومات الخاصة بأي عنصر فأنك تدخل عدده الذري. لاحظ أنه يمكن عمل ذلك بجمل العدد الذري هذا هو نفس رقم السجل الذي تخزن المعلومات فيه. اجعل هذا البرنامج يصلح أيضا لقراءة المعلومات المخزنة، بحيث يدون الحاسب رسالة في بداية التنفيذ لسؤال مستعمل الحاسب عما إذا كان يريد كتابة المعلومات أم قراءتها. فإذا كان الجواب هو كتابة المعلومات فإن الحاسب يطلب إدخال المعلومات التي تصف خواص العنصر، بحيث يدون مقاملا تبيين نوع الخاصية المطلوب إدخالها.

نفذ هذا البرنامج بإدخال المعلومات الخاصة بالعناصر المبينة في الجدول السابق ثم اطلب المعلومات الخاصة بالعنصر الذي عدده الذري هو (٢٦).

ت ١١-١٦

يبين ما هي القيم التي تأخذها كل من المتغيرات الآتية: "ك\$"، "ل\$"، "م\$" و"ن\$" بعد تنفيذ سطور البرنامج الآتي:

١. اكتب "ع"، "١"، "ملف١"
٢. احجز#١، ١ كا ك\$، ٢ كا ل\$، ٢ كا م\$
٣. احجز#١، ٢ كا ع\$، ٥ كا ن\$، ٤ كا ق\$
٤. احجز#١، ٨ كا و\$، ١ كا ي\$
٥. اقلشم و\$="الانسان"
٦. اغلق

الفصل السابع عشر

جمل واوامر ودوال للمتقدمين

صفحة رقم ٢١٥ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

الأوامر والجمل المذكورة في هذا الجزء يستعملها من لديهم معرفة كافية في لغة خوارزمي. وقد يتطلب استخدام بعضها معرفة معلومات أخرى غير ممثلة في هذا الكتاب.

١-١٧ أمح

يستعمل أمر «أمح» لجعل قيم المتغيرات العددية أسفارا، وقيم المتغيرات المقلمية فارغة، ويطبق جميع الملفات المفتوحة. ويستعمل هذا الأمر كذلك لتحديد سعة القسم المخصص لتخزين قيم المتغيرات المقلمية في الذاكرة، وهذا يتم بكتابة عدد الحزم الثنائية المطلوب تخصيصها للمقاطع أمام الأمر «أمح».

مثال ١-١٧

تنفيذ الأمر التالي:

أمح

يجل الحاسب يحول قيم المتغيرات العددية إلى أسفارا، وقيم المتغيرات إلى قيم فارغة، ويطبق جميع الملفات. وأما تنفيذ الأمر التالي:

أمح ٢٠٠

يجل الحاسب يخصص ٢٠٠ حزمة ثنائية للمقاطع في الذاكرة، بالإضافة إلى ما يفعله أمر «أمح» السابق.

وإذا لم تحدد سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع فإن الحاسب يقيها كما هي قبل تنفيذ الأمر «أمح». وسعة هذه الذاكرة عندما تطلب لغة خوارزمي هي مئة حزمة ثنائية. وإذا امتلأت الذاكرة

صفحة رقم ٢٩٦ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل واوامر ودوال للمتقدمين

المخصصة للمقاطع فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "امتألت الذاكرة المخصصة للمقاطع".

٢-١٧ غيرم (...)

تستخدم دالة "غيرم(م)" لإعطاء عدد الحزم الثنائية في الذاكرة التي لم تستخدمها لغة خوارزمي بعد. وهذا يتم بكتابة المصطلح "غيرم" ويتبعه قوسان يحتويان على قيمة عددية مقدارها غير مهم.

كما تستخدم دالة "غيرم(م\$)" لإعطاء عدد الحزم الثنائية غير المستخدمة والمخصصة للمقاطع في الذاكرة. وهذا يتم بكتابة قيمة مقلمية بين القوسين بدلا من القيمة العددية.

مثال ٢-١٧

١٠ دون غيرم (١)، غيرم (م\$)

نفذ

٢٦٨١٢ ١٠٠

٢-١٧ اخزحث

تستخدم جملة "اخزحث" لكتابة حزمة ثنائية في احد اماكن ذاكرة الحاسب. وهي تكتب بالشكل التالي:

اخزحث ر، ق

حيث تمثل ر رقم المكان الذي تكتب فيه الحزمة الثنائية. وتمثل ق قيمة هذه الحزمة الثنائية. ويجب أن تقع القيمة ر بين (-٢٢٧٦٨) و (٦٥٥٢٥). وإذا كانت ر موجبة فإنها تمثل رقم مكان التخزين، وأما إذا كانت سالبة، فإن رقم مكان التخزين يكون حاصل جمعها مع (٦٥٥٢٦). ويجب

صفحة رقم ٢١٧ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل واوامر ودوال للمتقدمين

أن تقع القيمة ق في المدى من (٠) إلى (٢٥٥).

تنبيه : لا تستعمل جملة "اخزحث" إلا إذا كنت ملما بطريقة استخدامها، وإلا قد يحدث اضطراب في المعلومات الموجودة في الذاكرة

٤-١٧ ذاكرة (...)

تستعمل دالة "ذاكرة(م)" لقراءة قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في المكان رقم م في الذاكرة. ويجب أن تقع قيمة م بين (-٢٢٧٦٨) و (٦٥٥٣٥). هذه الدالة متممة لجملة "اخزحث".

ملاحظة : تستعمل جملة "اخزحث" ودالة "ذاكرة" لتخزين البيانات، وتحميل البرمجيات المكتوبة باللغة التجميعية، ونقل البيانات والنتائج من وإلى البرمجيات المكتوبة بهذه اللغة.

مثال ٢-١٧

١٠ اخزحث ٤٠٠٠ ، ٥

نفذ

مستمد

١٠ دون ذاكرة (٤٠٠٠)

نفذ

٥

مستمد

صفحة رقم ٢٩٨ / لفة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل واوامر ودوال للمتقدمين

٥-١٧ عرف دال

تستعمل جملة "عرف دال" لتحديد مكان (عنوان) بداية بريمج مكتوب باللغة التجميعية في ذاكرة الحاسب، وذلك لاستخدامه فيما بعد باستعمال دالة "دال". وتتكون هذه الجملة من المصطلح "عرف دال" ويليه رقم يعين رقما لـ "دال"، وتليه علامة مساواة ثم قيمة صحيحة تمثل مكان بداية البريمج في الذاكرة.

مثال ٤-١٧

١٠ عرف دال ٤ = ٢٥٠٠

تنفيذ هذا السطر يجعل الحاسب يحدد الحزمة الثانية رقم (٢٥٠٠) في الذاكرة لبريمج "دال ٤".

والرقم الذي يتبع المقطع "دال" يجب ان يقع بين صفر و (٩). وإذا لم يكتب فإن الحاسب يقرئه صفرا. وإذا تكرر استعمال نفس الرقم في أكثر من جملة "عرف دال" فإن تعريف "دال" يكون تبعا لآخر جملة تحتوي على هذا الرقم.

ولطلب بريمج حددته جملة "عرف دال" تستعمل دالة "دال".

٦-١٧ دال... (..)

تستعمل هذه الدالة لطلب بريمج مكتوب باللغة التجميعية لإجراء عملية معينة على القيمة المكتوبة بين القوسين. وهي تستعمل بالشكل الآتي:

دال ر (س)

حيث تمثل ر رقم الدالة، ويجب أن تقع في المدى من صفر إلى (٩)، وإذا لم تكتب فإن الحاسب

صفحة رقم ٢٩٩ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

يُعرضها سقرا. ويرتبط رقم "دال" بالرقم المكتوب في جملة "عرف دال". وتمثل من القيمة المراد إرسالها إلى البرمج لإجراء العمليات عليها.

مثال ١٧-٥

تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠ م = دال ٤ (١٥)

يجعل الحاسب يرسل القيمة (١٥) إلى البرمج الذي تحدد بدايته جملة "عرف دال=٤...".

١٧-٧ أمث

تستعمل جملة "أمث" لإرسال حزمة ثنائية إلى أحد موانئ إخراج المعلومات. وميناء الإخراج هو ذلك الجزء من جهاز الحاسب الذي تنتقل المعلومات عن طريقه إلى أجهزة الإخراج المختلفة الموصولة بالحاسب (مثل الآلة الطابعة أو شاشة الأشرطة). وهذا الأمر يكتب على الشكل التالي:

أمث م ، ق

حيث م و ق تعبران قيم عددية صحيحة تقع في المدى من (٠) إلى (٢٥٥). ق تمثل القيمة المبعوثة إلى الميناء، و م تمثل رقم الميناء المبعوث إليه.

مثال ١٧-٦

تنفيذ السطر الآتي:

١٥٠ أمث ٢٢ ، ١٠٠

صفحة رقم ٤٠٠ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

يجمل الحاسب يبعث إلى الميناء رقم (٢٢) القيمة (١٠٠).

ولقراءة الحزمة الثانية من الميناء نستعمل دالة "محتوى".

٨-١٧ محتوى (...)

دالة "محتوى(م)" تعطي قيمة الحزمة الثانية الموجودة في الميناء رقم م. ويجب أن تقع م في المدى من (٠) إلى (٢٥٥).

مثال ٧-١٧

تنفيذ السطر التالي:

٢٠٠ دون محتوى (٢٢)

يجمل الحاسب يدون قيمة الحزمة الثانية الموجودة في الميناء رقم (٢٢).

ملاحظة : دالة "محتوى" هي متممة لجملة "ابعث".

٩-١٧ انتظر

تستعمل جملة "انتظر" تعليق تنفيذ البرنامج حتى إدخال قيمة معينة إلى أحد موانئ الإدخال (ميناء الإدخال هو ذلك الجزء من جهاز الحاسب الإلكتروني الذي تنقل المعلومات عن طريقه من أجهزة الإدخال المختلفة إلى الحاسب، مثل لوحة الأزرار) وتكتب جملة "انتظر" بالشكل

صفحة رقم ٤٠١ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

الآتي:

انظر م' م' م' م'

حيث تمثل "م" رقم ميناء الإدخال الذي يقرأ الحاسب منه، أما م' و م' فهما تمييزان قيمتين صحيحتين. ويجب أن تقع القيم الثلاث السابقة في المدى من (-) إلى (٢٥٥). وتنفيذ هذه الجملة يجعل الحاسب يقرأ القيمة الموجودة في الميناء رقم م' ولترمز لهذه القيمة باسم المتغير "ق"، ثم يختبر العلاقة التالية:

((ق و او م) و ام))

فإذا تحققت هذه العلاقة (أي أن نتيجةها ليست صفراً) فإن الحاسب يكمل تنفيذ البرنامج وإذا لم تحقق يظل التنفيذ متوقفاً. وأثناء هذا التوقف تستمر عملية فحص القيمة المدخلة ("ق") بشكل متواصل، حتى تدخل القيمة التي تحقق العلاقة السابقة. وإذا لم تكتب القيمة م' فإن الحاسب يعتبرها صفراً.

مثال ١٧-٨

تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠٠ انظر ٢٢، ٢

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج في سطر ١٠٠٠، ثم يقرأ القيمة الموجودة في الميناء رقم ٢٢. فإذا كانت القيمة الموجودة في هذا الميناء تحقق العلاقة التالية:

((القيمة المقروءة و او (-) و ٢))

فإن الحاسب يكمل تنفيذ البرنامج، وإذا لم تحقق العلاقة فإن الحاسب يستمر في قراءة القيمة المدخلة على الميناء ٢٢ ويختبر العلاقة.

صفحة رقم ٤٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

تنبيه : من المحتمل أن يدخل الحاسب في دورة غير متتهية بسبب جملة "التأخر" مما يقتضي إعادة تشغيل الحاسب.

١٠-١٧ عنوان (...)

أ) دالة "عنوان(...)" تعطي موقع (عنوان) أول حزمة ثنائية من الحزم التي تمثل قيمة اسم المتغير المكتوب بين القوسين. والمتغير يمكن أن يكون متغيراً رقمياً مثل: "عنوان(س)" ، أو منطقياً (مثل: "عنوان(س)<") ، أو عنصر مصفوفة مثل: "عنوان(س(٤))". والعنوان الذي تعطيه هذه الدالة يكون عدداً صحيحاً ويقع في المجال من (-٢٢٧١٨) إلى (٢٢٧١٧). وإذا كانت قيمة العنوان سالبة، نضيف لها المقدار (٦٥٥٢٦) لكي نحصل على العنوان الصحيح. وعادة نستعمل الشكل "عنوان(س(٠))" لمعرفة عنوان بداية المصفوفة "س".

ب) دالة "عنوان(#س)" تعطي عنوان بداية منطقة التخزين الانتقالية المخصصة لعمليات الإدخال والإخراج التابعة للملف المتالي ذي الرقم س. وإذا كانت س هي رقم ملف عشوائي فإن دالة "عنوان(#س)" تعطي عنوان بداية منطقة التخزين الانتقالية التابعة لجملة "احجز" الخاصة بهذا الملف.

١١-١٧ اخل

يستعمل امر "اخل" للتحكم في عدد الفارغات التي تترك في نهاية كل سطر، وذلك عندما تستخدم ثابتة الأشرطة أو المبرقة الكاتبة أو الآلة الطباعة. وهذا الأمر يكتب بالشكل الآتي:

اخل س

حيث تمثل س تعبيراً لقيمة صحيحة تقع في المدى من (٠) إلى (٧٠).

ويجب أن تكون قيمة س أكبر من أو تساوي (٢) عند استخدام ثابتة الأشرطة ذات سرعة ١٠. يجوز في الثانية. وإذا لم تستخدم ثابتة الأشرطة فيجب أن تكون قيمة س تساوي سفاً أو

صفحة رقم ٤٠٢ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

واحدا عند استخدام البرقة الكاتبة أو البرقة الكاتبة المتوائمة مع الشاشة. وعند استخدام الآلة الطابعة ذات سرعة ٢٠ رمزا في الثانية فيجب أن تكون من تساوي (٢) أو (٣).

مثال ١٧-٩

تنفيذ الأمر الآتي:

اخر ٢

يجعل الحاسب يترك فارغين بعد كل سطر.

صفحة رقم ٤٠٤ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

ملخص الفصل السابع عشر

- ١- يستخدم أمر "امح" لجعل قيم المتغيرات العددية أصفاراً والمتغيرات المقطعية فارغة وإغلاق الملفات وتحديد سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع.
- ٢- تستخدم دالة "غيرم" لمعرفة سعة الجزء الذي لم يستخدم من الذاكرة.
- ٣- تستخدم جملة "اخزنحت" لكتابة حزمة ثنائية في إحدى خلايا الذاكرة، وتستخدم دالة "ذاكرة" لقراءة قيمة حزمة ثنائية مخزنة في إحدى خلايا الذاكرة.
- ٤- تستخدم جملة "عرف دال" لتعريف مكان يبدأ فيه بريمج مكتوب باللغة التجميعية، وتستخدم دالة "دال" لطلب واستخدام هذا البريمج.
- ٥- تستخدم جملة "ابحث" لإرسال حزمة ثنائية إلى واحد من موائمه إخراج المعلومات. وتستخدم دالة "محتوى" لقراءة قيمة حزمة ثنائية من أحد موائمه الإخراج.
- ٦- تستخدم جملة "انتظر" لتعليق تنفيذ البرنامج حتى تدخل قيمة معينة إلى أحد موائمه الإدخال.
- ٧- تستخدم دالة "عنوان" لتحديد موقع الحزمة الثنائية الأولى من حزم قيمة المتغير المطلوب. وتستخدم كذلك لتحديد المكان الذي تبدأ فيه منطقة التخزين الانتقالية المخصصة لملف بيانات.
- ٨- يستخدم أمر "اخل" للتحكم في عدد القارغات التي تترك بعد كل سطر.

صفحة رقم ٤٠٥ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأنوافذ ودوال للمتقدمين

تمارين الجزء السابع عشر

ت ١٢-١

بين ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح فيما يلي (مع ذكر السبب):

(أ) ١٠ امح ١٠٠٠

(ب) ٢٠ دون غيرم (٢) ، غيرم (م\$)

(ج) ٢٠ اخزضحت ٢٥٥ ، ٢٠٠٠

(د) ٤٠ اذا ذاكرة (-٢٢٨٦٧) > م* اذن ٢٥٠

(هـ) ٥٠ عرف دال ١٠ = ٥٤٦٢

(و) ٦٠ ج = دال ٨ (٢٢)

(ز) ٧٠ اذا م واو م اذن امث ٢٢٠٠١٢

(ح) ٨٠ دون معقوى (٢٢٠)

(ط) ٩٠ انظر ٠٠٤٥

(ي) ١٠٠ اذا محتوى (م) = م لذن انظر ع ، ك ، ل

(ك) ١١٠ دون عنوان (دليل) ، عنوان (دليل\$)

(ل) ١٢٠ اذا عنوان (م) = ع اذن ٤٠٠

صفحة رقم ٤٠٦ / لغة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

(م) ١٢٠ دون عنوان (١٥%)

(ن) ١٤٠ اخل ٨

ت ١٧-٢

اكتب سطور برامج لعمل ما يلي:

(أ) تجريد أسماء المتغيرات من قيمها وإغلاق الملفات وتخصيص ألف حزمة ثنائية في الذاكرة للمقاطع.

(ب) إعطاء عدد الحزم الثنائية غير المستخدمة في الذاكرة للمتغير "غ"١.

(ج) إذا قل عدد الحزم الثنائية المخصصة للمقاطع وغير المستخدمة عن قيمة المتغير "م" فزد هذا العدد بمقدار مائة.

(د) كتابة القيمة (٢٦) في المكان رقم ١٤٧٠ في الذاكرة.

(هـ) تحديد عنوان الذاكرة (١٨٦٥٠) كبدية لبرمج مكتوب باللغة التجميعية رقم (٥).

(و) إرسال قيمة المتغير "تسلسل" إلى البرمج المذكور في (هـ) ، وتعيين القيمة الناتجة للمتغير "ر"٢.

(ز) إرسال قيمة المتغير "م"٣ إلى ميناء الإخراج رقم ٨ .

(ح) إعطاء قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في الميناء رقم (٤) للمتغير "ع"٤.

(ط) تعليق التنفيذ في سطر ٦٠ حتى تتحقق العلاقة الآتية ((ن و او ك) و ا م) حيث ن هي القيمة الموجودة في الميناء رقم م٣.

(ي) تدوين عنوان أول حزمة ثنائية من حزم المتغير "ز"٤ وعنوان أول حزمة من حزم المصفوفة "ق"٥.

صفحة رقم ٤٠٧ / لفة خوارزمي / الفصل السابع عشر / جمل وأوامر ودوال للمتقدمين

ك) تدوين العنوان الذي تبدأ فيه منطقة التخزين الاحتمالية التابعة للطف "٢م" المقترح تحت الرقم ٢.

ل) ترك خمسة فارغات بعد كل سطر يدون.

ملاحق

ملحق (أ)

الانظمة العددية

صفحة رقم ٤١٢ / لغة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

إن النظام الذي نستخدمه في حساباتنا المختلفة يسمى النظام العددي العشري وذلك لأنه مبني على العدد (١٠). وتوجد هناك نظم عددية أخرى إلى جانب هذا النظام مثل النظام الثنائي والنظام الثماني والنظام الست عشري. وطريقة عمل جميع هذه الأنظمة متشابهة، فإذا فهمت أحدها سهل عليك فهم الأنظمة الأخرى. ولذلك سنبدأ بشرح النظام العددي العشري لأنه المألوف لنا.

١- النظام العددي العشري

ملاحظة : تذكر أن الرقم غير العدد في هذا الكتاب .

إن النظام العشري هو الذي نستخدمه في حساباتنا اليومية المختلفة، وهو يستعمل عشرة أرقام للتعبير عن أي عدد مطلوب، وهي الآتي:

٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ .

وكما هو معروف، يكتب العدد تسعة آلاف وثلاثة وخمسين -مثلا- هكذا: ٩٠٥٢ . لاحظ أن هذا العدد يحتوي على أربع خانة رقمية. الرقم في الخانة الأولى - خانة الآحاد - يضرب في (١)؛ والرقم في الخانة الثانية - خانة العشرات - يضرب في (١٠)، والرقم في الخانة الثالثة - خانة المئات - يضرب في (١٠٠)، والرقم في الخانة الرابعة يضرب في (١٠٠٠)، وهكذا. ويمكن التعبير عما سبق باستخدام المعادلة التالية.

$$\begin{aligned} ٩٠٥٢ &= ٩٠٠٠ + ٥٠ + ٢ \\ (١) \quad ٩٠٥٢ &= ١٠٠٠ \times ٩ + ١٠٠ \times ٥ + ١٠ \times ٥ + ١ \times ٢ \end{aligned}$$

لاحظ العلاقة بين الأعداد (١) و (١٠) و (١٠٠) و (١٠٠٠) وبين أرقام الخانات التي تمثلها إذا بدأنا ترقيم الخانات من الصفر (أي = ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣)، فكل عدد منها يساوي ناتج رفع العشرة للقوة التي تمثل رقم الخانة التي يقع فيها هذا العدد. أي:

$$\begin{aligned} ١ &= ١٠^٠ \\ ١٠ &= ١٠^١ \\ ١٠٠ &= ١٠^٢ \\ ١٠٠٠ &= ١٠^٣ \end{aligned}$$

(أي عدد يرفع للقوة صفر يعطي القيمة واحد)

صفحة رقم ٤١٢ / لغة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

إذن يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة تصبح كما يلي:

$$١٠ \times ٩ + ١٠ \times ٠ + ١٠ \times ٥ + ١٠ \times ٢ = ٩٠٥٢$$

وفي هذه المعادلة "مفتاح" فهم الأنظمة العددية كلها. ويمكننا الآن كتابة أي عدد عشري باستخدام المعادلة السابقة كما يلي:

$$\begin{aligned} ١٠ \times ٤ &= ٤ \\ ١٠ \times ٢ + ١٠ \times ١ &= ٢١ \\ ١٠ \times ٤ + ١٠ \times ٢ + ١٠ \times ٨ + ١٠ \times ٦ + ١٠ \times ٢ + ١٠ \times ٠ &= ٤٢٨٦٢٠ \end{aligned}$$

إذن وبصورة عامة، إذا كان عندنا العدد العشري من ص ع ك ل (حيث يمثل كل من هذه الأحرف رقما) فإنه يمكن كتابة المعادلة الآتية:

$$\text{من ص ع ك ل} = \text{من} ١٠ \times \text{ص} + \text{من} ١٠ \times \text{ع} + ١٠ \times \text{ك} + ١٠ \times \text{ل} + \dots \text{وهكذا}$$

وهنا لاحظ الآتي:

(١) أن النظام العشري يحتوي على عشرة أرقام مميزة (هي من ٠ إلى ٩) ، وأن العدد (١٠) ليس له رقم مميز وإنما يتكون من رقمين وهما "سفر" و "واحد".

(٢) أن النظام العشري يعتمد على الأساس عشرة في إعطائه القيم للغايات الرقمية المختلفة، قيمة كل خانة رقمية تساوي حاصل ضرب الرقم المكتوب في هذه الخانة بالأساس (١٠) مرفوعا لرقم هذه الخانة (في العدد) حسب ترتيبها من اليمين إلى اليسار بدءا من الصفر.

والنظم العددية الأخرى تستخدم معها تختلف عن العشرة ، وعدد أرقامها يساوي مقدار الأساس المستخدم. مثلا، النظام العددي الثنائي يستخدم الأساس (٢) بدلا من (١٠) ، وتكتب أعدادها باستخدام رقمين فقط وهما سفر و واحد. وكذلك النظام العددي الثماني يستخدم الأساس (٨) ويحتوي على ثمانية أرقام، وهكذا ...

٢-١ النظام العددي الثنائي

يعتبر النظام الثنائي من أبسط الأنظمة الرقمية وذلك لأنه يستخدم رقمين فقط . وهذا سهل من عملية تمثيله داخل الحاسبات الإلكترونية، مثلاً عندما يدخل المستعمل أعداداً عشرية لإجراء عمليات حسابية يحولها الحاسب إلى أعداد مصاغة بهذا النظام ثم يجري العمليات ويعسب الناتج، ثم يحول هذا الناتج إلى النظام العشري ويظهره لمستعمل الحاسب. وهذا النظام مبني على الأساس (٢) بدلا من (١٠)، ويستخدم الرقمين 'الآتينين':

٠ : صفر

١ : واحد

وكما ذكرنا سابقاً ليس للأساس رقم مميز، أي أن هذا النظام لا يستخدم الرقم (٢) في كتابة الأعداد. مثلاً، العدد (٩) في النظام العشري يكتب هكذا في النظام الثنائي:

١٠٠١

وتحويل قيمة أي عدد ثنائي إلى عدد عشري تستخدم نفس الطريقة المشروحة في الموضوع السابق، فيضرب أول رقم في العدد الثنائي في اثنين مرفوعة للقوة صفر، ويجمع إلى ثاني رقم مضروباً في اثنين مرفوعة للقوة واحد ويجمع إلى ثالث رقم مضروباً في اثنين مرفوعة للقوة ثلاثة، وهكذا...

مثال ١-١

$$\begin{aligned}
 ١١٠١ (ثنائي) &= ١ \times ٢^٣ + ١ \times ٢^٢ + ٠ \times ٢^١ + ١ \times ٢^٠ = (عشري) \\
 &= ٨ + ٤ + ٠ + ١ = (عشري) \\
 &= ١٣ = (عشري)
 \end{aligned}$$

ولهذا يكتب العدد العشري (٢) بهذا الشكل (١٠) في النظام الثنائي لأن:

$$\begin{aligned}
 ١٠ (ثنائي) &= ١ \times ٢^٣ + ٠ \times ٢^٢ = (عشري) \\
 &= ٨ + ٠ = (عشري) \\
 &= ٨ = (عشري)
 \end{aligned}$$

صفحة رقم ٤١٥ / لغة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

وجداول ١-أ يبين بعض الأعداد الثنائية ونظائرها العشرية:

عشري	ثنائي
١٠	١٠١٠
١٥	١١١١
٢٠	١٠١٠٠
١٠٠	١١٠٠١٠٠
١٠٠٠	١١١١١٠١٠٠٠

عشري	ثنائي
٠	٠
١	١
٢	١٠
٣	١١
٤	١٠٠
٥	١٠١
٦	١١٠
٧	١١١
٨	١٠٠٠
٩	١٠٠١

جدول ١-أ

صفحة رقم ٤١٦ / لفة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

وجداول ٢-أ يبين ناتج رفع الأمام (٢) إلى قوى مختلفة:

٢ ص	ص	٢ ص	ص
٢٠٩٧١٥٢	٢١	١	٠
٤١٩٤٢٠٤	٢٢	٢	١
٨٢٨٨٦٠٨	٢٣	٤	٢
١٦٧٧٧٢١٦	٢٤	٨	٣
٣٣٥٥٤٤٣٢	٢٥	١٦	٤
٦٧١٠٨٨٦٤	٢٦	٣٢	٥
١٣٤٢١٧٧٢٨	٢٧	٦٤	٦
٢٦٨٤٣٥٤٥٦	٢٨	١٢٨	٧
٥٣٦٨٧-٩١١٨	٢٩	٢٥٦	٨
١٠٧٣٧٤٩٨٣٤	٣٠	٥١٢	٩
٢١٤٧٤٨٣٦٤٨	٣١	١٠٢٤	١٠
٤٢٩٤٩٦٧٣٩٦	٣٢	٢٠٤٨	١١
٨٥٨٩٩٣٤٥٩٣	٣٣	٤٠٩٦	١٢
١٧١٧٩٨٦٩١٨٤	٣٤	٨١٩٢	١٣
٣٤٣٥٩٧٣٨٣٦٨	٣٥	١٦٣٨٤	١٤
٦٨٧١٩٤٧٦٧٣٦	٣٦	٣٢٧٦٨	١٥
١٣٧٤٣٨٩٥٣٤٧٢	٣٧	٦٥٥٣٦	١٦
٢٧٤٨٧٧٩٠٦٩٤٤	٣٨	١٣١٠٧٢	١٧
٥٤٩٧٥٥٨٩٣٨٨٨	٣٩	٢٦٢١٤٤	١٨
١٠٩٩٥١١٦٢٧٧٧٦	٤٠	٥٢٤٢٨٨	١٩
٢١٩٩٠٢٢٢٥٥٥٥٢	٤١	١٠٤٨٥٧٦	٢٠

جدول ٢-أ

والآن حاول أن تحول بنفسك الأعداد الثنائية التالية إلى أعداد عشرية ترى إن كانت تطابق

صفحة رقم ٤١٧ / لغة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

الاجوبة الموضوعة أمامها:

عشري	ثنائي
٣ =	١١
٥ =	١١٠
٢٧ =	١١٠١١
١١٢ =	١١١٠٠٠
٢٥٥ =	١١١١١١١
٥٠٠ =	١١١١١٠١٠٠
١٠٢٣ =	١١١١١١١١١
٥٤٦١ =	١٠١٠١٠١٠١٠١٠١

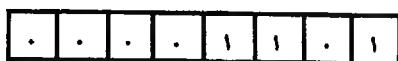
وكما ذكرنا سابقاً، يستخدم الحاسب النظام الثنائي في تمثيل الأعداد المختلفة (من ثوابت أو قيم متغيرات أو شفرات رموز). فالصفر والواحد يمثلان بما يسمى الوحدة الثنائية وهي اسطر وحدة في الذاكرة. وكل ثنائي وحدات ثنائية مجموعة في حزمة تسمى الحزمة الثنائية. فإذا رمزنا للوحدة الثنائية بمربع صغير، أي:



لأن الحزمة الثنائية يرمز لها كما يلي:



مثال العدد الثنائي الآتي: ٠٠٠٠١١٠١ يمثل كما يلي:



وأكبر عدد صحيح يمكن تمثيله باستعمال حزمة ثنائية واحدة هو العدد الثنائي (١١١١١١١١) ويساوي (٢٥٥) بالنظام العشري. ولعلك قد لاحظت أن بعض القيم المستعملة في أوامر ودوال لغة

خوارزمي يجب أن تقع في المجال من (٠) إلى (٢٥٥) ، والسبب هو أن هذه القيم تخزن باستعمال حزمة ثنائية واحدة .

ويستخدم الطاب حزمتين ثنائيتين لتشيل العدد الصحيح، فيزيد ذلك عدد الخانات المتوفرة إلى (١٦) خانة، ويخصص الطاب الأخيرة لتحديد إشارة العدد فتبقى (١٥) خانة لتشيل العدد الصحيح.

إذن أكبر عدد صحيح موجب يمكن تمثيله هو العدد الثنائي (٠.١١١١١١١١١١١١).
ويساوي (٢٧٦٧) عشري (هل يبدو هذا العدد مألوفاً لديك؟). وأما بالنسبة للرقم في الخانة الأخيرة فإن الحاسب يعتبر صفراً بالنسبة للعدد الموجب، وواحد بالنسبة للعدد السالب. إذن:

العدد الثاني (١٠١.....٠٠٠) هو عدد موجب
العدد الثاني (١١١.....٠٠٠) هو عدد سالب.

وعملية تحويل القيمة الموجبة إلى سالبة لا تتم بتغيير الرقم في الخانة الأخيرة فقط وإنما تحتاج الى اجراء عملية أخرى تسمى "مكمل الاثنين". وهي الآتي:

لمعنى إشارة العدد الثنائي اقلب كل صفر إلى واحد وكل واحد إلى صفر، ثم اجمع واحدا إلى الناتج. والحاصل يسمى "مكمل العدد" الأصلي، مثلا لكتابة العدد (٢١-) بالنظام الثنائي، مع موجه حسب النظام الثنائي أولا، أى كما يلي:

..... 1. 1. 1

تم اقلب الأوراق ، فيصبح كما يلي:

11111111111.1.1.

ثم أضف واحداً، أي:

111111111111.1.11

۱۰۰۰

٢١- (عشري) $1111111111.1011 =$ (ثنائي)

واسفر عدد صحيح سالب يمكن تمثيله هو العدد (١١١١١١١١١١١١١١) الثنائي، ويساوي (٢٢٧٦٨-) عشري.

ويستخدم الحاسب أربعة حزم ثنائية لتمثيل الأعداد العادية، وثمانية حزم ثنائية لتمثيل الأعداد الدقيقة. وحزمة ثنائية واحدة لتمثيل رموز المقاطع (وذلك باستعمال شفراتها - لاحظ أن أكبر شفرة هي ٢٥٥).

٢-١ النظام العددي الثماني

يعتمد النظام الثماني على الرقم (٨) كأساس له بدلا من العدد (١٠) في النظام العشري، وهو يستخدم ثمانية أرقام فقط لكتابة أعداد، وهي الآتي:

٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ (لاحظ أن الرقم (٨) غير مستخدم)

ولمعرفة قيمة العدد الثماني بالنظام العشري نضرب الرقم في الخانة الأولى (في هذا العدد) في الرقم (٨) مرفوعا للقوة صفر، ونجمعه مع الرقم في الخانة الثانية مضروبا في الرقم ثمانية مرفوعا للقوة واحد، ونجمعه مع الرقم في الخانة الثالثة مضروبا في ثمانية مرفوعة للقوة ثلاثة، وهكذا.

مثال ٢-١

$$\begin{aligned} ٢٢٦ \text{ (ثماني)} &= ٢ \times ٢ + ١ \times ٢ + ٨ \times ٦ = \\ ٦٤ \times ٢ + ٨ \times ٢ + ١ \times ٦ &= \\ ١٢٨ + ٢٤ + ٦ &= \\ ١٥٨ \text{ (عشري)} &= \end{aligned}$$

وكذلك:

$$\begin{aligned} ١٠٠٠ \text{ (ثماني)} &= ٢ \times ٠ + ٢ \times ٠ + ١ \times ٠ + ٨ \times ٠ = \\ ٥١٢ + ٠ + ٠ + ٠ &= \end{aligned}$$

صفحة رقم ٤٢٠ / لغة خوارزمي / ملحق (أ) / الأنظمة العددية

(عشري)

٥١٢ =

ويمكن استخدام الأعداد الثمانية في لغة خوارزمي وذلك بكتابة الرمز " & " أو الرمز " & ث " على يمين العدد الثماني. مثلاً القيمة (٢٤٤) هي قيمة ثمانية تساوي (٢٠) بالنظام العشري وهي تساوي القيمة (& ث ٢٤٤) ، أي أن كتابة حرف الـ ثاء يعتبر اختياريًا. ويمكن الحصول على شكل القيمة العشرية حسب النظام الثنائي باستخدام دالة " & ث ١٠٠٠ " (انظر الفصل السادس).

مثال أ-٢

١٠ دون & ث ١٠٠٠ + & ث ١٠٠٠ جذرت (& ث ٦١)
 ٢٠ دون " & ث ١٠٢ " = " & ث ١٠٢ " ، " & ث ١٠٢ " = " & ث ١٠٨٤ " = " & ث ١٠٨ " (فد
 ٨ ١ ٥١٢ ٧
 " & ث ١٠٢ " = ١٠٠٠ " & ث ١٠٨٤ " = ٢٢٦
 مستمد

وجداول أ-٢ يبين ناتج رفع الرقم (٨) إلى قوى مختلفة، ويبين هذا الناتج مشروبًا في عوامل مختلفة:

٧ _٨	٦ _٨	٥ _٨	٤ _٨	٣ _٨	٢ _٨	١ _٨	٠ _٨	٠
٢٠٩٧١٥٢	٢٦٢١٤٤	٣٢٧٦٨	٤٠٩٦	٥١٢	٦٤	٨	١	١
٤١٩٤٢٠٤	٥٢٤٢٨٨	٦٥٥٣٦	٨١٩٢	١٠٢٤	١٢٨	١٦	٢	٢
٦٢٩١٤٥٦	٧٨٦٤٣٢	٩٨٢٠٤	١٢٢٨٨	١٥٣٦	١٩٢	٢٤	٣	٣
٨٣٨٨٦٠٨	١٠٤٨٥٧٦	١٣١٠٧٢	١٦٢٨٤	٢٠٤٨	٢٥٦	٣٢	٤	٤
١٠٤٨٥٧٦٠	١٣١٠٧٢٠	١٦٢٨٤٠	٢٠٤٨٠	٢٥٦٠	٣٢٠	٤٠	٥	٥
١٢٥٨٢٩١٢	١٥٧٢٨٦٤	١٩٦٦٠٨	٢٤٥٧٦	٣٠٧٢	٣٨٤	٤٨	٦	٦
١٤٦٨٠٠٦٤	١٨٢٥٠٠٨	٢٢٩٢٧٦	٢٨٦٧٢	٣٥٨٤	٤٤٨	٥٦	٧	٧

جدول أ-٢

٤-١ النظام العددي الست عشري

يعتمد النظام المت عشري على العدد (١٦) كأساس له، وهو يستعمل مئة عشر رقما وهي الآتية:

و . ١ . ٢ . ٣ . ٤ . ٥ . ٦ . ٧ . ٨ . ٩ . ١٠ . ١١ . ١٢ . ١٣ . ١٤ . ١٥ . ١٦ . ١٧ . ١٨ . ١٩ . ٢٠ . ٢١ . ٢٢ . ٢٣ . ٢٤ . ٢٥ . ٢٦ . ٢٧ . ٢٨ . ٢٩ . ٣٠ . ٣١ . ٣٢ . ٣٣ . ٣٤ . ٣٥ . ٣٦ . ٣٧ . ٣٨ . ٣٩ . ٤٠ . ٤١ . ٤٢ . ٤٣ . ٤٤ . ٤٥ . ٤٦ . ٤٧ . ٤٨ . ٤٩ . ٥٠ . ٥١ . ٥٢ . ٥٣ . ٥٤ . ٥٥ . ٥٦ . ٥٧ . ٥٨ . ٥٩ . ٦٠ . ٦١ . ٦٢ . ٦٣ . ٦٤ . ٦٥ . ٦٦ . ٦٧ . ٦٨ . ٦٩ . ٧٠ . ٧١ . ٧٢ . ٧٣ . ٧٤ . ٧٥ . ٧٦ . ٧٧ . ٧٨ . ٧٩ . ٨٠ . ٨١ . ٨٢ . ٨٣ . ٨٤ . ٨٥ . ٨٦ . ٨٧ . ٨٨ . ٨٩ . ٩٠ . ٩١ . ٩٢ . ٩٣ . ٩٤ . ٩٥ . ٩٦ . ٩٧ . ٩٨ . ٩٩ . ١٠٠ .

الأرقام العشرة الأولى هي واحدة في النظامين العشري والست عشري، أما الأحرف الستة الأخيرة فلها القيم العشرية الآتية:

۱۰ = (ست عشری)	ا
۱۱ =	ب
۱۲ =	ج
۱۳ =	د
۱۴ =	ه
۱۵ =	و

والخانة الواحدة يمكن أن تأخذ أيًا من الست عشرة قيمة السابقة.

مثال ۱-۴

١٦ (ست عشري) = ١٦ × ١ + ١٦ × ١ (عشري)
 = ١٦ × ١ + ١ × ١٦ (عشري)
 = ١٦ + ١ (عشري)
 = ٢٢ (عشري)

$$\begin{array}{rcl} 16 \times 14 + 16 \times 1 & = & 22 (ست عشری) \\ 224 + 16 & = & \\ 240 & = & (عشری) \end{array}$$

صفحة رقم ٤٢٢ / لغة خوارزمية / ملحق (١) / الأنظمة العددية

$$\begin{aligned}
 \text{دار (ست عشري)} &= ١٦ \times ١ + ١٦ \times ١ + ١٦ \times ٢ \\
 \text{(عشري)} &= ١٦ + ١٦ + ٣٢ \\
 \text{(عشري)} &= ٦٤ \\
 \text{(عشري)} &= ٦٤
 \end{aligned}$$

وتستخدم الأعداد الست عشرية في لغة خوارزمية بكتابة المقطع "٤" على يمينها. فالعدد (١٦) هو عدد ست عشري ويساوي (٢٢) عشريا. وتستخدم دالة "متع" لإعطاء شكل الأعداد الست عشرية باستعمال الأعداد العشرية (انظر دالة "متع"، فصل-٦)

مثال أ-٥

$$\begin{aligned}
 ١٠ \text{ دون } ١٦ \text{ و } ١٦ \text{ و } ٢٢ \text{ و } ٢٤ \\
 ٢٠ \text{ دون } ١٦ \text{ و } ١٦ \text{ و } ٢٢ \text{ و } ٢٤ \\
 \text{نقد} \\
 ٢٢ \quad ٢٢٧ \quad ٢٤٩٩ \\
 \text{متع}(١٠٠) = ٦٤ \quad \text{متع}(١٠٠) = ٢٢٧ \quad \text{متع}(١٠٠) = ٢٤٩٩
 \end{aligned}$$

جدول أ-٤ يبين الأرقام الست عشرية مرفوعة إلى قوى مختلفة ومضروبة في عوامل مختلفة:

	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄	Y ₁₅	Y ₁₆	Y ₁₇	Y ₁₈	Y ₁₉	X
Y _{1A} ET0307	17VVT17	1-3A0V7	70077	3-97	707	17	1	1	1	1
077A7-917	7700377	7-9V107	171-77	A197	017	77	7	7	7	7
A-07-777A	0-77173A	7130V7A	1977-7	177AA	77A	3A	7	7	7	7
1-77V731A73	771-AA73	31937-3	777133	177A3	1-73	73	3	3	3	3
173717V77A-	77AA7-A	0737AA-	7777A-	7-3A-	17A-	A-	0	0	0	0
171-717777	1--777777	7771307	777717	730V7	1077	97	7	7	7	7
1A77-3A197	11733-017	773-77	30A707	7A777	1797	117	V	V	V	V
71373A773A	173717V7A	77AA7-A	0737AA	7777A	7-3A	17A	A	A	A	A
73109191-3	10-973733	937V1A3	0A7A73	77A73	77-3	133	9	9	9	9
77A370307-	17V7717-	1-3A0V7-	70077-	3-97-	707-	17-	1-	1-	1-	1-
7707777-17	1A3037777	11073777	77-477	30-07	7A17	177	11	11	11	11
7777770377	7-1777077	170A7777	7A7377	37107	7-77	197	17	17	17	17
73A977-97A	71A1-7A-A	177713AA	A0197A	0773A	777A	7-A	17	17	17	17
770A-977A3	773AA1-73	137A--73	9170-3	07733	70A3	773	13	13	13	13
3-77071A3-	70170A73-	1077A73-	9A7-3-	7133-	7A3-	73-	10	10	10	10

جدول ۴-۱

ملحق (ب)

حالتا التشغيل

عند تهيئة الحاسب للعمل بلغة خوارزمي يدون كلمة "مستعد" لإخبار المبرمج عن استعداد
لتلقي الأوامر. وعندئذ يمكن استعمال الحاسب بطائين وهما: الحالة المباشرة والحالة غير
المباشرة.

ب-١ الحالة المباشرة

تستخدم هذه الحالة لإجراء العمليات السريعة. وفيها تكون الجمل غير مسبقة بأرقام
السطور، وتنفذ فور إدخالها (أي بعد كتابتها على الشاشة ثم الضغط على زر "إرسال"). وبعد
التنفيذ تقعد هذه الجمل نهائياً (أي أنها لا تحفظ في ذاكرة الحاسب) ولكن القيم المستعملة
والنتيجة ستحفظ إذا عيئت لأسماء متغيرات. ولا يجوز أن يزيد طول البرنامج في هذه الحالة عن
سطر واحد، أي ٢٥٥ رمزا. ويمكن وضع عدة جمل في السطر الواحد باستخدام علامات التقطتين
(:) للفصل بين الجمل المختلفة.

مثال ب-١

دون ٢*٧

٢١

مستعد

م=٥: ٦=ع: م=٦: م=٦: دون "ع=ع"؛ ع

ع = ١١

مستعد

لاحظ عدم وجود أرقام للسطور وعدم الحاجة إلى كتابة الأمر "نفذ" لتنفيذ جمل البرنامج.

وكما ذكرنا سابقاً يحتفظ الحاسب بنتائج العمليات الحسابية إذا عيئت لمتغيرات. مثلاً، إذا
ملأنا س. الحاسب تدوير قيم ١١ تدويراً، "س" و "م" و "ع" بعد تنفيذ السطر الأخير، فإن الحاسب

صفحة رقم ٤٢٧ / لغة خوارزمي / ملحق (ب) / حالتنا التشغيل

سيدون آخر قيم أخذتها هذه المتغيرات. وأما إذا لم تأخذ هذه المتغيرات قيما معينة، فإن الحاسب يقترح قيمها أسفارا.

مثال ب-٢

إدخال السطر التالي:

دون م ' س ' ع

بعد إجراء المثال السابق يجعل الحاسب يعطي النتيجة التالية:

٥ ٦ ١١

وأما إدخال السطر التالي:

دون ك ' ل

فيجعل الحاسب يدون الآتي:

.

لاحظ أن قيمة كل من المتغيرين «ك» و «ل» تساوي صفرا وذلك لأنهما لم يمرقا سابقا في الحاسب.

والحالة المباشرة مفيدة أيضا في تصحيح الأخطاء. فإذا حدث خطأ أثناء تنفيذ برنامج ما، فدون قيم المتغيرات المستخدمة في هذا البرنامج بحثا عن القيم التي سببت الخطأ وذلك باستخدام الحالة المباشرة.

صفحة رقم ٤٢٨ / لغة خوارزمي / ملحق (ب) / حالتنا التشغيل

مثال ب-٢

١٠ من م=١ الى ٥
 ٢٠ م=٥*٢-م=٢*٢+٢
 ٢٠ ع=جذرت(م)
 ٤٠ دون م'ع
 ٥٠ التالي م
 نفذ
 ١,٧٢٢٠٥ ٢
 ١,٤١٤٢١ ٢
 خطأ في متغيرات الدالة في ٢٠
 مستعد
 دون م
 ٢,٠٠٠٠١-
 مستعد

لاحظ أن تنفيذ هذا البرنامج سبب حدوث خطأ عند سطر ٢٠ وهو: "خطأ في متغيرات الدالة"، وهذا يعني أن قيمة "م" غير مقبولة لدالة "جذرت"، فدونا قيمة المتغير "م" باستعمال الحالة المباشرة وتبين لنا أنها قيمة سالبة، وبمعركة الخطأ يمكننا إجراء التغييرات المناسبة لتلافي حدوثه مرة أخرى.

ب-٢ الحالة غير المباشرة

هي الحالة التي استخدمناها في هذا الكتاب، وهي تتطلب أن تكتب الجمل مسبقة بأرقام السلور لتخزنها في ذاكرة الحاسب. ويمكن إظهارها على الشاشة باستعمال الأمر "بين"، ويتم تنفيذها باستعمال الأمر "نفذ".

ملحق (ج)

اولوية التنفيذ

صفحة رقم ٤٢٠ / لغة خوارزمي / ملحق (ج) / أولوية التنفيذ

عندما تكون هناك أكثر من عملية في الجملة الواحدة يعطى الحاسب أولوية التنفيذ لتلقائياً حسب التسلسل الآتي:

- (١) التعميرات بين الأقواس.
- (٢) عملية الرفع للقوة (\uparrow)
- (٣) عكس الإشارة (-)
- (٤) \backslash ، *
- (٥) /
- (٦) باقي
- (٧) + ، -
- (٨) عمليات العلاقات ($=$ ، $<$ ، $>$ ، $<=$ ، $>=$)
- (٩) مقلوب
- (١٠) وَا
- (١١) أَوْ
- (١٢) وَ
- (١٣) تعني
- (١٤) مكافئ

وإذا حدث أن تابعت عمليات لها نفس الأولوية حسب الترتيب السابق فإن التنفيذ حينئذ يكون ابتداء من اليمين إلى الشمال.

وفيما يلي أمثلة توضيحية أثر هذا التسلسل، وفيها وضعنا خطاً تحت ذلك القسم من السطر الذي ينفذه الحاسب أولاً.

مثال ج-١

من $6-4+2$

$= 6 - 4 + 2$

صفحة رقم ٤٢١ / لغة خوارزمي / ملحق (ج) / اولوية التنفيذ

$$\begin{array}{rcl} 2 + 2 & = & \\ 0 & = & \end{array}$$

لاحظ أن العمليات هنا لها نفس الأولوية ولذلك كان التنفيذ ابتداء من اليمين.

مثال ج-٢

$$\begin{array}{rcl} (1 \setminus 2 \setminus 8) \setminus 16 & = & \text{ن} \\ (1 \setminus 2 \setminus 8) \setminus 16 & = & \\ \frac{(1 \setminus 4)}{4} \setminus 16 & = & \\ 4 \setminus 16 & = & \\ 4 & = & \end{array}$$

مثال ج-٢

$$\begin{array}{rcl} 4 * 2 + 2 & = & \text{س} \\ \frac{4 * 2 + 2}{8} & = & \\ 8 + 2 & = & \\ 10 & = & \end{array}$$

لاحظ أن تنفيذ عملية الضرب يأتي قبل تنفيذ عملية الجمع.

مثال ج-٤

$$\begin{array}{rcl} 0 * 4 + 2 \setminus 6 & = & \text{ع} \\ 0 * 4 + \frac{2 \setminus 6}{2} & = & \text{ع} \\ 0 * 4 + 2 & = & \text{ع} \\ 0 + 2 & = & \text{ع} \\ 2 & = & \text{ع} \end{array}$$

صفحة رقم ٤٢٢ / لغة خوارزمي / ملحق (ج) / أولوية التنفيذ

(عملية القسمة والضرب تسبقان عملية الجمع.)

مثال ج-٥

$$\begin{aligned} 2 * 2 + 2 &= 6 \\ 2 * \frac{2 + 2}{2} &= 4 \\ \frac{2 * 2}{2} &= 2 \\ 2 * 2 &= 4 \\ 1 + 1 &= 2 \end{aligned}$$

(عملية الرفع للقوة تسبق عمليتا عكس الإشارة والضرب، وعملية عكس الإشارة تسبق الضرب.)

مثال ج-٦

$$\begin{aligned} 0 * (1 + 2) \setminus 6 &= 0 \\ 0 * \frac{(1 + 2)}{6} \setminus 6 &= 0 \\ 0 * \frac{6}{6} \setminus 6 &= 0 \\ 0 * \frac{1}{1} &= 0 \end{aligned}$$

(ما بين الأقواس ينفذ أولاً.)

مثال ج-٧

$$\begin{aligned} 100 \text{ إذا } 1 < 2 + 2 \text{ أو } 10 = 7 + 8 \text{ إذن } 200 \\ 100 \text{ إذا } 1 < 2 + 2 \text{ أو } 10 = 7 + 8 \text{ إذن } 200 \\ 100 \text{ إذا } 1 < 0 \text{ أو } 10 = 10 \text{ إذن } 200 \end{aligned}$$

صفحة رقم ٤٢٢ / لغة خوارزمي / ملحق (ج) / أولوية التنفيذ

(سيتم نقل التنفيذ إلى سطر ٢٠٠)

ملحق (د)

اوامر ودوال القرص

صفحة رقم ٤٢٦ / لغة خوارزمي / ملحق (د) / أوامر ودوال القرص

د-١ إعداد الحاسب للتعامل بلغة خوارزمي

شغل الحاسب أولاً، ثم ضع القرص في الدوارة "أ"، ثم اضغط على زر التهيئة، فيستجيب الحاسب بتدوين إشارة الاستعداد الآتية:

#١

لطلب لغة خوارزمي اكتب كلمة "خوارزمي" ثم اضغط على زر "ارسل"، أي كما يلي:

#١ خوارزمي

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

٢٦٨٢٢ كلمة باقية من الذاكرة

لغة خوارزمي

بسم الله الرحمن الرحيم

مستعد

(كلمة "مستعد" تعني أن الحاسب في حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بلغة خوارزمي)

هذا ويمكن طلب وتنفيذ برنامج محفوظ مسبقاً في القرص عند طلب لغة خوارزمي، وذلك يتم بكتابة اسم الملف بعد كلمة خوارزمي بحيث يكون بينهما فراغ. مثلاً:

#١ خوارزمي سور

يحمل الحاسب يحمل لغة خوارزمي من القرص، وينفذ برنامجاً محفوظاً في القرص اسمه "سور.رزم".

صفحة رقم ٤٢٧ / لغة خوارزمي / ملحق (د) / أوامر ودوال القرص

ويمكن تحديد عدد ملفات البيانات الممكن فتحها في أي وقت أثناء تنفيذ البرامج في لغة خوارزمي، وهذا يتم بكتابة إشارة القسم الصحيحة "/"، ثم الحرف "ف"، ثم نقطتين ثم عدد هذه الملفات، مثلاً:

١٠:ف/ # خوارزمي

وهذا يجعل الحاسب يسمح بفتح عشرة ملفات بيانات في نفس الوقت. وأكبر عدد ممكن فتحه هو (١٥) ملفاً. وإذا لم يحدد هذا العدد فإن الحاسب يقترحه (٢) (انظر جملة "افتح"، فصل-١٦).

ولتحديد أكبر موقع للذاكرة مسموح به في لغة خوارزمي اكتب الرمز "/"، يليه حرف "ذ"، يليه نقطتان، ثم رقم الموقع المراد تحديده. ويستعمل هذا التحديد عادة لترك مكان في الذاكرة لحفظ برمجيات مكتوبة باللغة التجميعية. مثلاً:

٢٠٠٠ : ذ/ #خوارزمي

يجعل الحاسب يحدد الموقع رقم (٢٠٠٠) في الذاكرة كأكبر موقع تستطيع لغة خوارزمي أن تستخدمه.

مثال د-١

١٥:ف/ سور / ذ: ٤٧٠٠٠ # خوارزمي

هذا السطر يجعل الحاسب يحضر لغة خوارزمي من القرص وينفذ برنامج "سور" ويسمح باستخدام خمسة عشر ملف بيانات، ويحدد الموقع (٤٧٠٠٠) في الذاكرة كأكبر موقع يمكن أن تستخدمه لغة خوارزمي.

(الرجوع إلى نظام التشغيل انظر الأمر "سلام" في هذا الملحق)

٢-د ملفات

يستعمل أمر "ملفات" لإظهار أسماء الملفات المخزونة في القرص على الشاشة. وتنفيذ هذا الأمر اكتب المصطلح "ملفات" ثم أضغط على زر "ارسل" مثلاً، تنفيذ الأمر الآتي:

ملفات

يجعل الحاسب يدون أسماء الملفات الموجودة في القرص على الشاشة. تذكر أن الحاسب يكمل أسماء ملفات البرامج بالمقطع "رزم" إذا لم يكتب البرنامج هذا المقطع في نهاية اسم الملف عند حفظ البرنامج.

ويمكن وصف أسماء الملفات التي تدون عند استعمال الأمر "ملفات"، وهذا يتم بكتابة تعبير مقلمي أمام كلمة "ملفات"، بحيث يحاط هذا المقطع بزوجين من علامات الاقتباس. وهذا المقطع قد يحتوي على علامة الاستفهام "?" ورمز النجمة "*"، أما علامة الاستفهام فهي تمثل رمزا واحداً في اسم الملف، وأما علامة النجمة فهي تمثل مقطعا في اسم الملف. ويمكن تحديد دوائر القرص التي تريد إظهار أسماء ملفاتنا وذلك بكتابة حرف هذه الدائرة متبوعاً بنقطتين بعد أول علامة اقتباس مباشرة.

مثال ٢-د

يدون الحاسب على الشاشة أسماء الملفات
التالية (إذا كانت موجودة في القرص)

الأمر

كل الملفات الموجودة في القرص

ملفات

اسم الملف "دليل" فقط

ملفات "دليل"

صفحة رقم ٤٢٩ / لغة خوارزمي / ملحق (د) / أوامر ودوال القرص

ملفات ".*.رزم"	أسماء الملفات التي تنتهي بالمقطع ".رزم" (يفسر النظر عن المقطع الأول في اسم الملف).
ملفات ".*.*"	جميع الملفات الموجودة في القرص
ملفات "سجلات؟؟؟"	الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ولا يوجد بها مقطع ثان (بعد النقطة).
ملفات "سجلات؟؟؟.*"	أسماء الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ولها مقطع ثان (بعد النقطة).
ملفات "سجلات؟؟؟.رزم"	أسماء الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ومقطعها الثاني هو "رزم".
ملفات "ب:.*.رزم"	أسماء ملفات القرص الموجود في الدوارة "ب" والتي تنتهي بالمقطع ".رزم".

د-٢ جهاز

يستعمل الأمر "جهاز" لإغلاق جميع الملفات الموجودة في القرص، وكتابة الفهرس الجديد
للملفات في هذا القرص قبل تغييره بقرص آخر. وكل ما سبق يتم دون أن ينهي الحاسب التعامل مع لغة
خوارزمي.

نفذ دائما الأمر "جهاز" قبل إخراج القرص من الدوارة كي يعدل الحاسب فهرس القرص
ليحتوي على آخر التغييرات التي أجريت على الملفات. وأمر "جهاز" يخلق جميع الملفات المفتوحة في
جميع دورات القرص المتصلة بالحاسب، ويعدل فهرس كل الأقراص التي تحتوي على الملفات
المفتوحة.

ولذلك، إذا كنت تتعامل مع لغة خوارزمي ثم أردت أن تغير القرص الموجود في الدوارة،

صفحة رقم ٤٤٠ / لغة خوارزمي / ملحق (د) / أوامر ودوال القرص

نفذ الأمر "جهاز" ثم غير القرص ثم نفذ هذا الأمر مرة ثانية.

د-٤ ملولف (...)

دالة "ملولف(س)" تعطي عدد السجلات الموجودة في آخر مجموعة سجلات قرئت أو كتبت في الملف الذي رقمه س (مجموعة السجلات الواحدة تحتوي على ١٢٩ سجل). وإذا لم يتمد طول الملف مجموعة سجلات واحدة فإن دالة "ملولف" تعطي طول الملف الحقيقي.

مثال د-٢

إذا كان الحاسب قد كتب (١٢٨) سجلا في الملف رقم (٢) فإن دالة "ملولف(٢)" عندئذ تعطي القيمة (١)، وذلك لأن الحاسب يكون قد تعدى مجموعة السجلات الأولى ودخل في المجموعة الثانية بحيث يكون قد وصل إلى السجل الثاني فيها. وبما أن ترقيم السجلات يبدأ من الصفر فإن السجل الثاني في المجموعة رقمه (١).

د-٥ نهام (...)

تستخدم دالة "نهام (س)" لمعرفة نهاية الملف الذي رقمه س. فعند انتهاء الملف تعطي دالة "نهام" القيمة (-١)، وهي قيمة "صح" المنطقية (انظر دالة "نهام"، فصل-١٦).

صفحة رقم ٤٤١ / لغة خوارزمي / ملحق (د) / أوامر ودوال القرص

د-٦ سلام

يستخدم أمر "سلام" لإغلاق جميع الملفات المفتوحة وإنهاء التعامل مع لغة خوارزمي والرجوع إلى التعامل إلى نظام التشغيل. مثلاً إذا كنا نستخدم لغة خوارزمي ثم كتبنا الأمر "سلام" ثم ضغطنا على زر "إرسال" فإن الحاسب سيستجيب بتدوين الحرف الذي يمثل الدوارة المستخدمة حينئذٍ ويليه رمز "#".

مثال د-٤

إذا كنا نتعامل مع لغة خوارزمي مستخدمين الدوارة رقم "ب"، ثم كتبنا الأمر:

سلام

ثم ضغطنا على زر "إرسال"، فإن الحاسب ينهي التعامل مع لغة خوارزمي مدوناً ما يلي:

ب#

ملاحظة : الحفظ على زري "إشارة" و "م" مما يجعل الحاسب يعود إلى حالة الاستعداد في لغة خوارزمي وليس إلى نظام التشغيل.

ملحق (هـ)

رسائل الاخطاء وشفراتها

صفحة رقم ٤٤٤ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخطاء وشفراتها

هناك نوعان من الأخطاء: أخطاء في كتابة البرنامج، وأخطاء في التعامل مع القرص، وستكلم عن الرسائل المتعلقة بهذين النوعين من الأخطاء فيما يلي:

أخطاء البرامج

إذا حدث خطأ في تنفيذ البرنامج فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ المناسبة لإخطار المبرمج بنوع ومكان الخطأ الحاصل. وفيما يلي قائمة برسائل الأخطاء والحالات التي تؤدي إلى تدوين كل منها، وهي مرتبة حسب تسلسل شفراتها العددية المكتوبة بين قوسين.

(١) "التالي" بدون "من"

وجود جملة "التالي" التي لا تتبع جملة "من" المناسبة. مثال:

- أ) جملة "من" مفقودة
- ب) جملة "التالي" لدورة خارجية تسبق جملة "التالي" لدورة داخلية.
- ج) اسم عداد الدورة في جملة "التالي" يختلف عن عداد جملة "من".

(٢) عبارة غير مفهومة

وجود سطر به رموز أو كلمات مستعملة بطريقة غير صحيحة. مثل الأخطاء الإملائية في كتابة الجمل والأوامر والأقواس غير المقفلة. أو استخدام اسم متغير يحتوي على مصطلح في لغة خوارزمي.

صفحة رقم ٤٤٥ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخطاء وشفراتها

(٢) "عد" بدون "إذهبج"

مواجهة جملة "عد" قبل تنفيذ جملة "إذهبج".

(٤) البيانات غير كافية

وجود جملة "اقرا" مع عدم وجود بيانات كافية للقراءة في جمل "بيانات" أو عدم وجود جملة "بيانات" أصلاً.

(٥) خطأ في متغيرات الدالة

القيمة المعطاة لتغير دالة رقمية أو مقطعية تقع خارج المدى المحدد لها. كذلك يمكن أن يحدث هذا الخطأ كنتيجة لأحد الأسباب التالية:

- (أ) القيمة المستخدمة كرقم لمنصر مصفوفة هي قيمة سالبة أو هي أكبر من المحدد.
 - (ب) القيمة المستخدمة في دالة "لو" (لوغاريتم) هي قيمة سالبة أو تساوي صفراً.
 - (ج) القيمة المستخدمة في دالة "جذرت" (جذر تربيعي) هي قيمة سالبة.
 - (د) قيمة سالبة مرفوعة لقيمة غير صحيحة.
 - (هـ) متغيرات غير مناسبة لأحد الأوامر أو الجمل أو الدوال الآتية:
- | | | | | |
|-------|------|-------|----------------|-------|
| ابتدا | إمثم | إخزئت | ذاكرة | انتظر |
| ترتيب | جزء | شمال | عند...إذهب الى | |
| فراغ | فراغ | محتوى | مقطع | يمين |
- (و) استدعاء بريمج باستعمال "دال" قبل تحديد عنوان بداية هذا البرمج في الذاكرة.

(٦) عدد كبير لا يمكن تمثيله

القيمة الناتجة في العمليات الحسابية أكبر من أن يستطيع الحاسب تمثيلها فيه. أو محاولة إدخال قيمة كبيرة لا يمكن تمثيلها فيه أيضاً. وأما إذا كانت القيمة صغيرة جداً فإنها تقرب إلى صفراً، ويستمر التنفيذ دون حدوث خطأ.

صفحة رقم ٤٤٦ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخطاء وشفراتها

(٧) الذاكرة غير كافية

البرنامج طويل جدا أو يحتوي على دورات كثيرة أو به متغيرات كثيرة وتعبيرات معقدة.
أو محاولة تعريف مصفوفة ذات اتساع أكبر مما هو متوفر في الذاكرة.

(٨) السطر غير موجود

السطر الذي كتب رقمه في إحدى الجمل التالية غير موجود في البرنامج:
أذهب الى اذهبج اذا...اذا...والا امسح راجع

(٩) خطأ في استعمال أبعاد المصفوفة

استعمال عنصر مصفوفة ذات رقم أكبر من بعد المصفوفة نفسها. أو عدد أبعاد العنصر المستعمل
يختلف عن عدد الأبعاد الذي عرفت به هذه المصفوفة.

(١٠) مصفوفة معرفة أكثر من مرة

استعمال جملة "بعد" لتعريف مصفوفة معرفة سابقاً، أو استخدام جملة "بعد" بعد استعمال عنصر
المصفوفة (إذا استخدم عنصر مصفوفة قبل استخدام جملة "بعد" لتعريف هذه المصفوفة فإن الحاسب
يُفترض تلقائياً أن بعد هذه المصفوفة هو ١٠)

(١١) قسمة على صفر

حدوث قسمة قيمة على صفر أو رفع صفر لقوة سالبة.

صفحة رقم ٤٤٧ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخطاء وشفراتها

(١٢) غير مسموح به في الحالة المباشرة

استخدام جملة في الحالة المباشرة غير مسموح لها بذلك.

(١٣) اختلاف في النوع

تعيين قيمة عددية لتغيير مقطعي أو العكس. إعطاء قيمة مقطعية لدالة تعمل بموجب القيم الرقمية أو عكس ذلك.

(١٤) امتلأت الذاكرة المخصصة للمقاطع

زادت المتغيرات المقطعية عن سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع. وللتحكم في سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع استعمل أمر "امح" (انظر فصل-١٧)

(١٥) مقطع طويل

محاولة عمل مقطع أطول من ٢٥٥ رمزا.

(١٦) تركيب المقطع مقعد

وجود تعبير طويل جدا أو مقعد. يجب تجزئة هذا التعبير إلى تعبيرات صغيرة.

(١٧) لا يمكن الاستمرار

محاولة الاستمرار في تنفيذ برنامج:

(أ) وقد وقف بسبب حدوث خطأ في البرنامج.

(ب) وقد عدل أثناء التوقف عن التنفيذ.

(ج) وهو غير موجود.

صفحة رقم ٤٤٨ / لغة خوارزمي / ملحق (هـ) / رسائل الأخطاء وشفراتها

(١٨) دالة غير معرفة

استعمال دالة قبل تعريفها

(١٩) "استأنف" غير موجود

انتقل الحاسب إلى سطر حددته جملة "عند الفلظ اذهب الى" (بعد عشوة على خطأ) ثم لم يجد جملة "استأنف".

(٢٠) "استأنف" من غير غلط

واجه الحاسب جملة "استأنف" بدون حدوث خطأ في البرنامج.

(٢١) خطأ غير مصنف

حدث خطأ لا توجد له رسالة خاصة في لغة خوارزمي.

(٢٢) متغير غير موجود

وجود عملية بدون قيم أو متغيرات كافية لإجراء العملية عليها.

(٢٣) سطر طويل

محاولة إدخال سطر طويل.

صفحة رقم ٤٤٩ / لفة خوارزمي / ملحق (٥) / رسائل الأخطاء وشفراتها

أخطاء القرص

(٥٠) حجز أطول من السجل

مجموع الأماكن المحجوزة في جملة "احجز" أكبر من ١٢٨ مكان (وتساوي طول السجل الواحد).

(٥١) خطأ داخلي

حدوث خطأ داخلي.

(٥٢) رقم الملف غير مقبول

استخدام رقم ملف غير مقبول (مثلا باستعمال جملة "احجز") ، أو أن رقم الملف يقع خارج المدى المسموح به.

(٥٣) الملف غير موجود

طلب ملف غير موجود في القرص باستعمال إحدى الجمل الآتية:

حمل الع اقتح نفذ سم...كا

صفحة رقم ٤٥٠ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخفاء وشفراتها

(٥٤) خطأ في استعمال الملف

محاولة استخدام جملة "شع" أو "احضر" مع ملف متال. أو محاولة تنفيذ جملة "افتح" في حالة غير "ك" أو "ق" أو "ع".

(٥٥) الملف مفتوح مسبقا

محاولة تنفيذ جملة "افتح" باستخدام رقم ملف مفتوح.

(٥٧) خطأ في استعمال القرص

وجود خطأ في عملية إدخال المعلومات إلى القرص، أو إخراجها منه. ومعالجة هذا الخطأ تتضمن إعادة تشفير الطاب من جديد.

(٥٨) الملف موجود مسبقا

اسم الملف الجديد المذكور "م.م..كا" مطابق لاسم ملف موجود في القرص.

(٦١) القرص ممتلئ

استخدمت مساحة القرص كلها ولا يمكن تخزين بيانات أخرى.

(٦٢) انتهت المعلومات

استخدام جملة "ادخل#" أو جملة "ادخل سطر#" أو دالة "ادخل\$" لقراءة البيانات من ملف بمد أن انتهت. ولتجنب هذا الخطأ استعمل دالة "نهام" لمعرفة نهاية الملف.

صفحة رقم ٤٥١ / لغة خوارزمي / ملحق (ه) / رسائل الأخطاء وشفراتها

(٦٢) رقم السجل غير مقبول

رقم السجل في جملة "ضع" أو "احضر" أكبر من (٢٢٧٦٧) أو يساوي صفراً.

(٦٤) اسم الملف غير مقبول

استخدام شكل غير مسموح به لاسم الملف عند استعمال الجمل الآتية:

حمل احفظ الع ائح

(٦٦) خطأ في قراءة الملف

واجه الحاسب جملة مكتوبة بالحالة المباشرة أثناء تحميله لملف مكتوب بشفرة الرموز باستخدام الأمر "حمل"، مما أدى إلى قطع عملية التحميل.

(٦٧) عدد الملفات أكبر مما يجب

محاولة إنشاء ملف جديد (باستعمال جملة "احفظ" أو "ائح") بعد احتواء القرص على (٢٥٥) ملفاً.

ملحق (و)

المصطلحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمي

صفحة رقم ٤٥٤ / ملحق (و) / المصطلحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمية

إبتدا)	افتح	ترتيب	سطرغ	عنوان	دهام
ابعث	اقرا	تعني	سلام	غيرم	نوع
احجز	اكبرصح	ثمانى\$	سم	فراغ)	هامس
احضر	التالي	جا	شارة	فراغ\$	وا
احفظ	الخطوة	جتا	شغرة	قف	والا
اخزفحث	الع	جدد	شمال\$	قيمة	واو
اخذ	الفلط	جذرت	سبح	كا	ييمين\$
ادخل	الى	جزء\$	صحيح	كنى	
ادمج	امح	جهز	ضع	لتكن	
اذا	امسح	حمل	مول	لو	
اذن	انتظر	حولاق	طوولف	محتوى	
اذهب الى	انسح	حولع	فلا	مطلق	
اذهبج	انقلشم	حولصح	عادي	مقطع\$	
ازل	انقليم	دال	عد	مقطع\$	
استاف	انه	دالة	عرحر	مقلوب	
استمر	او	دقق	عردق	مكافى	
اطبع	باستخدام	دون	عرصح	ملاحظة	
اعدترق	باقي	ذاكرة	عرش	ملفات	
اعدق	بدل	راجع	عرعا	من	
اعملدق\$	بعد	رقم	عرف	موشر	
اعملصح\$	بيانات	رمز\$	عشوائى	موشرط	
اعملع\$	بين	ستع\$	عكظل	موقع	
اغلق	تتبع	سطر	عند	نقد	

ملحق (ز)

شفرة الرموز

صفحة رقم ٤٥٦ / لغة خوارزمي / ملحق (ز) / شفرة الرموز

ز-١ الرموز العربية

الرمز	الشفرة	الرمز	الشفرة
٢	١٧٨	،	١٤٨
٣	١٧٩	~	١٤٩
٤	١٨٠	}	١٥٠
٥	١٨١		١٥١
٦	١٨٢	{	١٥٢
٧	١٨٣	^	١٥٣
٨	١٨٤	-	١٥٤
٩	١٨٥	↑	١٥٥
:	١٨٦]	١٥٦
!	١٨٧	\	١٥٧
<	١٨٨	[١٥٨
=	١٨٩	@	١٥٩
>	١٩٠	فراغ	١٦٠
£	١٩١	!	١٦١
	١٩٢	"	١٦٢
	١٩٣	#	١٦٣
	١٩٤	\$	١٦٤
	١٩٥	×	١٦٥
	١٩٦	&	١٦٦
	١٩٧	!	١٦٧
	١٩٨	(١٦٨
	١٩٩)	١٦٩
	٢٠٠	*	١٧٠
	٢٠١	+	١٧١
	٢٠٢	,	١٧٢
	٢٠٣	-	١٧٣
	٢٠٤	.	١٧٤
	٢٠٥	/	١٧٥
	٢٠٦	°	١٧٦
	٢٠٧	!	١٧٧

صفحة رقم ٤٥٧ / لغة خوارزمي / ملحق (ز) / شفرة الرموز

الرمز	الشفرة	الرمز	الشفرة
ح	٢٢٢		٢٠٨
خ	٢٢٢		٢٠٩
د	٢٢٤	فتحة	٢١٠
ذ	٢٢٥	تنوين فتح	٢١١
ر	٢٢٦	شمة	٢١٢
ز	٢٢٧	تنوين ضم	٢١٢
س	٢٢٨	حركة وصل	٢١٤
ش	٢٢٩	حركة مد	٢١٥
ص	٢٤٠	مكون	٢١٦
ض	٢٤١	شدة	٢١٧
ط	٢٤٢	الف صغيرة	٢١٨
ظ	٢٤٢	كسرة	٢١٩
ع	٢٤٤	تنوين كسر	٢٢٠
غ	٢٤٥	همزة علوية	٢٢١
ف	٢٤٦	همزة سفلية	٢٢٢
ق	٢٤٧	-	٢٢٢
ك	٢٤٨	ء	٢٢٤
ل	٢٤٩	ى	٢٢٥
م	٢٥٠	ا	٢٢٦
ن	٢٥١	ب	٢٢٧
هـ	٢٥٢	ت	٢٢٨
و	٢٥٢	ة	٢٢٩
ي	٢٥٤	ث	٢٢٠
	٢٥٥	ج	٢٢١

صفحة رقم ٤٥٨ / لغة خوارزمي / ملحق (ز) / شفرة الرموز

ز-٢ الرموز الانجليزية

الرمز	الشفرة	الرمز	الشفرة
>	٦٢	SPACE	٢٢
?	٦٢	!	٢٢
@	٦٤	"	٢٤
A	٦٥	#	٢٥
B	٦٦	\$	٢٦
C	٦٧	%	٢٧
D	٦٨	&	٢٨
E	٦٩	'	٢٩
F	٧٠	(٤٠
G	٧١)	٤١
H	٧٢	*	٤٢
I	٧٢	+	٤٢
J	٧٤	,	٤٤
K	٧٥	-	٤٥
L	٧٦	.	٤٦
M	٧٧	/	٤٧
N	٧٨	0	٤٨
O	٧٩	1	٤٩
P	٨٠	2	٥٠
Q	٨١	3	٥١
R	٨٢	4	٥٢
S	٨٢	5	٥٢
T	٨٤	6	٥٤
U	٨٥	7	٥٥
V	٨٦	8	٥٦
W	٨٧	9	٥٧
X	٨٨	:	٥٨
Y	٨٩	;	٥٩
Z	٩٠	<	٦٠
[٩١	=	٦١

صفحة رقم ٤٥٩ / لغة خوارزمي / ملحق (ز) / شفرة الرموز

الرمز	الشفرة	الرمز	الشفرة
n	١١٠	\	٩٢
o	١١١	l	٩٢
p	١١٢	↑	٩٤
q	١١٢	—	٩٥
r	١١٤	،	٩٦
s	١١٥	a	٩٧
t	١١٦	b	٩٨
u	١١٧	c	٩٩
v	١١٨	d	١٠٠
w	١١٩	e	١٠١
x	١٢٠	f	١٠٢
y	١٢١	g	١٠٢
z	١٢٢	h	١٠٤
{	١٢٢	i	١٠٥
	١٢٤	j	١٠٦
}	١٢٥	k	١٠٧
~	١٢٦	l	١٠٨
		m	١٠٩

صفحة رقم ٤٦٠ / لغة خوارزمي / ملحق (ز) / شفرة الرموز

ز-٢ رموز خاصة للتحكم

الشفرة	الرمز	الشفرة	الرمز
٠	فارغ	١٧	رمز تحكم ١
١	بداية معلومات الضبط	١٨	رمز تحكم ٢
٢	بداية ملف	١٩	رمز تحكم ٣
٣	نهاية ملف	٢٠	رمز تحكم ٤
٤	نهاية الارسال	٢١	رفض
٥	استفسار	٢٢	تزامن
٦	قبول	٢٣	نهاية ارسال مجموعة
٧	صوت تنبيه	٢٤	الع
٨	ارجع	٢٥	نهاية وسط
٩	قفزة اقفية	٢٦	بداية معلومات خاصة
١٠	تقدم سطر	٢٧	ا خرج
١١	قفزة لاعلى	٢٨	فاصل بين ملفات
١٢	تقدم صفحة	٢٩	فاصل بين مجموعات
١٣	ارسل	٣٠	فاصل بين سجلات
١٤	ازاحة للخارج	٣١	فاصل بين معلومات
١٥	ازاحة للداخل	١٢٧	امسح
١٦	خروج من حالة النقل		

فهرس الكلمات

(مصطلحات لغة خوارزمي مسبقة بعلامة النجمة *) (

-1-

- * ابتدا ٢٨٥
- * ابعث ٢٩٩
- * احجز ٤٠٢٠٢٧٩٠٢٦٥٠٢٦٢
- * احضر ٢٧٢٠٢٦٤٠٢٦٢
- * احفظ ٢٤٢٠٢٤١٠٢٠٨٠٢٠٦٠٢١
- * الاخراج ٢٧٩
- * اخذ بحث ٢٩٦
- * الاخطاء ٢٢٩٠٢٢٦
- رسائلها وشفراتها ٤٤٤
- معالجتها في البرنامج ٢٢٩
- * ادخل ٤٠٢
- * الادخال ٢٧٥
- * ادخل ٢٧
- * ادخل # ٢٥١٠٢٤٥
- * ادخل \$ ٢٧٨٠٢٥٢
- * ادخل \$ (#) ٢٥٥٠٢٤٥
- * ادخل سطر ٢٧٧
- * ادخل سطر # ٢٥٢٠٢٤٥
- * ادسج ٢٤٢٠٢١١
- * اذا. اذن ٦٤
- * اذا. اذهب الى ٦٥
- * اذهب الى ٤٧٠٢٤
- * اذهبج ١٧٧
- * ارسل ٢٥١٠٢٤٧٠٢٠
- * ازل ١٥٤
- * استائف ٢٢٠

- * امتمر ٢٠٢
- * اطلع ٢٧٩
- * اطلع باستخدام ٢٨٥
- الاعداد : انظر الثوابت
- * اعدتق ١٩٦
- * اعدق ٢٧٥
- * اعملدق ٢٦٩٠٢٦٤٠٢٦٢
- * اعملصق ٢٦٩٠٢٦٤٠٢٦٢
- * اعملق ٢٦٩٠٢٦٤٠٢٦٢
- * اغلق ٢٧١٠٢٦٢٠٢٤٩٠٢٤٥
- * افتح ٢٦٥٠٢٦٢٠٢٦٥٠٢٤٦٠٢٥٤
- * اقرا ٢٧٥٠٢٢
- الاقواس ١٨
- * اكبرصح ١٢٦
- * الغ ٢٤٦٠٢٤٢٠٢٠٩
- * الغلط ٢٢٢
- * اصح ٢٩٥
- * اصصح ٢٠٥
- * انظر ٤٠٠
- * انسخ ٢٠٠
- الانظمة العددية
- النظام الثنائي ٤١٩٠٤١٢
- النظام الثنائي ٤١٤٠٤١٢
- النظام الست عشري ٤٢١٠٤١٢
- النظام العشري ٤١٢
- * انقلشم ٢٦٧٠٢٦٤٠٢٦٢
- * انقليم ٢٦٧٠٢٦٤٠٢٦٢
- * انه ٢٥٤٠٢٥٠٠٢٢٠٢١
- * او ٤٢٠٠٢٠٢
- اولوية التنفيذ ٤٢٠٠١٧

-ب-

- باقي القسة الصحيحة (باقي) ٤٢٠٠١٦
- * بدل ٤٢
- البرامج المخزنة : انظر ايضا الملفات

-تخزينها : انظر احفظ

-دمجها : انظر ادمج

-طلبها : انظر حمل

البرامج ١٧٧

* بعد ١٥٤

* بيانات ٢٧٥٠٢٢

* بين ١٩٨

-ت-

* تتبع ٢٠٩

تخزين البرامج : انظر البرامج المخزنة

* ترتيب ٢٤٥

ترتيب مجموعة من الاعداد ١٨١

تسلسل التنفيذ : انظر اولوية التنفيذ

التمهيرات الرياضية-قواعدها ٢٠٠١٩

* تمهي ٤٢٠٠٢٠٤

تقدم (سطر) ٢٥٤٠٢٥٢٠٢٥١٠٢٤٧٠٧١

-ث-

* ثنائي ١٢٢

الثوابت ٩

= العددية ٢١٥٠١٠

= = -اشهار انواعها ٢١٥

= = -سياغتها بالصورة الامية ٢١٥٠١٠

= المقطعية ١١

-ج-

* جا ١٢٠

* جتا ١٢٩

* جدد ٢٠٧٠٢١٠٢٩

* جذرت ١٢٧

* جزء ٢٤٧

* جهاز ٤٢٩

-ح-

الحالة المباشرة والحالة غير المباشرة ٤٢٦٠٢٩

حزمة ثنائية ٤١٨٠٤١٧٠٤٠٠٠٢٩٩٠٢٩٨٠٢٧٤٠٢٦٩٠٢٦٦٠٢٦٥٠٢٥٦

* حمل ٢٤١٠٢٠٩٠٢٠٦

* حوالق ٢٧٤٠٢٦٤٠٢٦٢

* حوالج ٢٧٤٠٢٦٤٠٢٦٢

* حولع ٢٧٤٠٢٦٤٠٢٦٢

-خ-

-د-

* دال ٢٩٦

* دالة ١٧١

* دق ٢٢٠

دوارة القرص ٤٢٨٠٤٢٦

الدوال المعركة : انظر عرف دالة

الدورة البرمجية ٩٢

الدورات الداخلية والدورات الخارجية ١٠٥

* دون ٤٤-٤٢٠٢١

* دون ٢٤٧٠٢٤٥

* دون باستخدام ٢٧٩

* دون باستخدام ٢٤٧٠٢٤٥

-ذ-

* ذاكرة ٢٩٧

ذاكرة الحاسب ٤٢٧٠٤١٧٠٢٩٧٠٢٩٦٠٢٤٤٠٢١٠٢٩

-ر-

* راجع ٢١٢

* رقم ١٩٥

الرقم -تعريفه ٩

الرمز -تعريفه ٩

* رمزي ٢٦٥

-ز-

-ح-

- * متع ١٢٢
- سطر البرنامج ٢٠٠٢١
- طوله ٢٠
- مراجعتہ : انظر راجع
- * سطرغ ٢٢٤
- * سلام ٤٤١
- * سم. كا ٢٤٢٠٢١٠

-ش-

- * شارة ١٢٥
- * شفرة ٢٦٦
- شفرة الرموز ٤٥٦٠٢٤٧٠٢٤٢٠٢٦٢٠٢١١٠٢٠٧
- الشكل الثاني المصنوع ٢٠٧
- * شمالی ٢٤١

-ص-

- * صحح ٢٢١
- سحة التعبير ٧٧
- * صحیح ١٢٥

-ض-

- * ضع ٢٧٠٠٢٦٤٠٢٦٢

-ط-

- طرق ترتيب كلمة رباعية الاحرف ٢٤٠
- * طول ٢٤٤
- * طوللف ٤٤٠

-ظ-

- * ظا ١٢٠

-ع-

- * عادي ٢٢٠

* عد ١٧٧

العدد ١٠٠٩

* عرحر ٢٤٢

* عردق ٢١٨

* عرصح ٢١٨

* عرس ٢٨٨

* عوعا ٢١٨

* عرف دال ٢٩٨

* عرف دالة ١٧١

* عشوائي ١٢١

* عكطل ١٢٠

علامات الاقتباس : انظر "

العمليات الحسابية الاساسية ١٥

عمليات المقارنة ٦٥

العمليات المنطقية ٢٠١

* عند. اذهب الى ٧٢

* عند. اذهب الى ١٨٠

* عند اللط اذهب الى ٢٢٩

* عنوان ٤٠٢

عنوان حزمة ثنائية ٤٠٢٠٢٩٨

-غ-

* غيرم ٢٩٦

-ف-

فارغ ٤٠٢

الفاصلة والفاصلة المنقوطة في جمل التدوين ٤٢

* فراغ ٢٨٧

* فراغ ٢٤٤

-ق-

القرص ٢٤٤٠٢٠٦

القسم الصحيحة ١٦

* قف ٢٠٢٠١٧٩

* قيمة ٢٥٠

-ك-

* كفى ٢٠٤

-ل-

* لتكن ٤٠

اللفة التجييعية ٤٢٧٠٢٩٨٠٢٩٧

* لو ١٢٨

لوحة الازرار ٤٠٠٠٢٥٥٠٢٥٢

لوغاريتمات: انظر لو

-م-

المتغير ١٢

-اسمه ١٢

= العددي ٢١٦٠١٢

= المقطعي ١٢

* محتوى ٤٠٠

مخطط سير البرنامج ٥٧

مستعد ٤٢٦٠٢٩

مراجعة (سطور) البرنامج : انظر راجع

المصفوفات ١٤٢

* مطلق ١٢٥

معادلة من الدرجة الثانية ٧٩

المقاطع ٢٢٩٠٢٢٠١٢٠١١

-مقارنتها ببعضها ٢٦٢

* مقطع ٢٥١

* مقطع ٢٦٧

* مقلوب ٢٠١

* مكافي ٤٢٠٠٢٠٥

مكمل العدد ٤١٨

* صلاحية ٦١

* ملفات ٤٢٩

الملفات ٢٤١

-اسماؤها ٢٠٨

-تغيير اسمائها : انظر سم. كا

-مسحها : انظر الع

-ملفات البرامج ٢٤١٠٢٠٦

-ملفات البيانات ٤٢٧٠٢٤٤٠٢٤٢٠٢٤١

= = المتتالية ٢٤٤

-إضافة البيانات إليها ٢٥٩

= = المشوائية ٢٦٣٠٢٤٤

* من..الى..الخطوة/التالي ٩٥

منطقة التخزين الانتقالية ٤٠٢٠٢٧٩٠٢٧٢٠٢٧٠٠٢٦٧٠٢٦٥٠٢٦٢٠٢٦٢٠٢٤٤

المنطقة المحيطة : انظر منطقة التخزين الانتقالية

* مؤشر ٢٨٩

* مؤشر ٢٩٠

* موقع ٢٥٦٠٢٤٥

ميناء ٤٠١٠٤٠٠٠٢٩٩

-ن-

* نفذ ٢٥٤٠٢٤٢٠٢٠١

* نهام ٤٤٠٠٢٥٥٠٢٤٥

* نوع ٢٢٤

-ه-

* هاس ١٢٧

-و-

* وا ٤٢٠٠٢٠٢

* واو ٤٢٠٠٢٠٢

وحدة ثنائية ٤١٧٠٢٠٧

-ي-

* يمين ٢٤٩

-الرموز الخاصة-

٤٢ ،

٤٢٠٠٢٨٢٠١٥ ↑

٤٢٠٠٢٨٠٠١٥ \

217.210.28.12 1
 201.228.229.28.11 "
 .227.217.210.28.12 #
 282.282.229.12 \$
 210.282.12 *
 222.22. &
 22 '
 22.122.122.120.18 ()
 22.282.282.10 *
 22.281.10 +
 28. ,
 22.281.10 -
 22.12 /
 227.22 :
 229.22 :
 22.120 < >
 20.2. =
 22 \$

LUGHAT KHAWARIZMĪ LILHĀSIB AL-'ALIKTRONI

COPYRIGHT © 1984

BY

RESEARCH COMPUTER TECHNOLOGY CORPORATION
TORRANCE, CALIFORNIA

ALL RIGHTS RESERVED

ISBN 0-931327-00-8

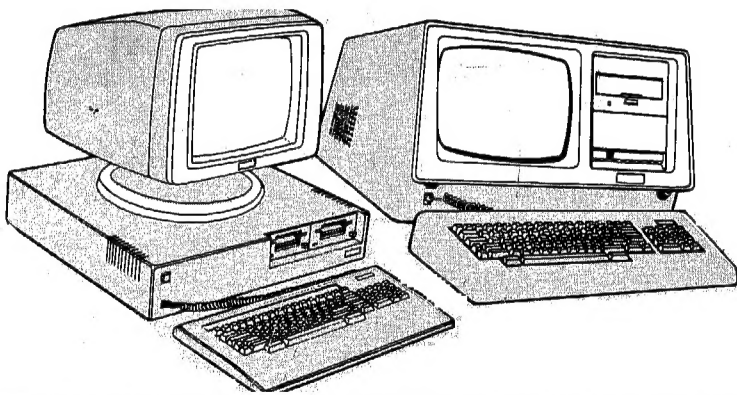
LIBRARY OF CONGRESS CARD CATALOG NUMBER: 84-62019
MANUFACTURED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

LUGHAT KHAWARIZMĪ LILHĀSIB AL-⁹ALIKTRONI
(THE KHAWARIZMI PROGRAMMING LANGUAGE)

BY
ABDUL-FATTAH J. ABDUL-HAFIZ

SECOND EDITION
1406 - 1986

RESEARCH COMPUTER TECHNOLOGY CORPORATION
TORRANCE, CALIFORNIA - U.S.A.



ISBN 0-931327-00-8



شركة الإرشاد للمكتبات الالكترونية